RADIO

Volume II . Numero 17
Spedizione abb. postale . Gruppo IV

Rivista mensile edita in Torino, Corso Vercelli 140

ING. S. BELOTTI & C. - S. A.

Telegr. { Ingbelotti Milano

M I L A N O
PIAZZA TRENTO N. 8

Telefoni { 52.051 52.052 52.053 52.020

GENOVA
Via G. D'Annunzio, 1/7
Telef. 52-309

ROMA
Via del Tritone, 201
Telef. 61-709

NAPOLI
Via Medina, 61
Telef. 23-279

NUOVO OSCILLOGRAFO
ALLEN B. DU MONT
TIPO 304-H

Amplificatori ad alto guadagno per c.c. e c.a. per gli assi X e Y.

●

Espansione di deflessione sugli assi X e Y.

●

Spazzolamento ricorrente e comandato.

●

Sincronizzazione stabilizzata

●

Modulazione d'intensità (asse Z)

Potenziali d'accelerazione aumentati.

●

Scala calibrata

●

Sc mo antimagnetico in Mu-Metal.

●

Peso e dimensioni ridotte.

●

Grande versatilità d'impiego.

LISTINI A RICHIESTA

STRUMENTI DELLE CASE

WESTON . GENERAL RADIO . SANGAMO

Marchio depositato

◆

COSTRUZIONI MECCANICHE

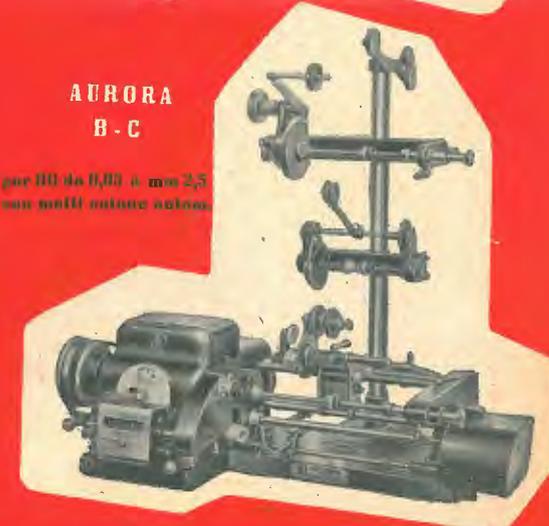
ANGELO MARSILLI

TORINO . VIA RUBIANA, 11
TELEFONO 73.827

AURORA NORMALE
per fili da 0,05 a mm 1,25

AURORA MULTIPLA
per 5 bobine

AURORA B
per fili da 0,05 a mm 2,5

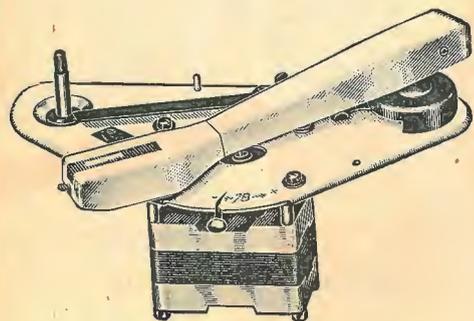
AURORA B - C
per fili da 0,05 a mm 2,5

Presentiamo il modello AURORA nei diversi tipi adatti alle varie lavorazioni. Le diverse caratteristiche tecniche del mod. AURORA lo fanno distinguere per **PRECISIONE . VELOCITÀ . DURATA.**

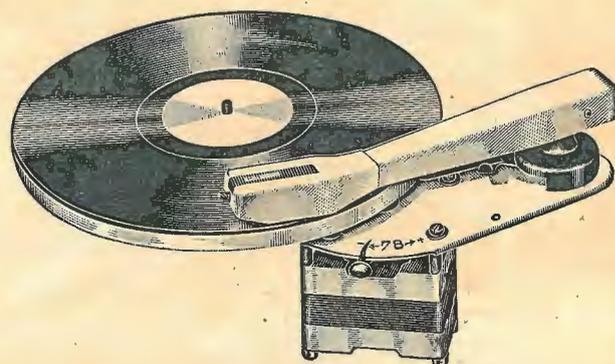
Caratteristiche particolari:

Variatore dei passi senza impiego di dischi garanzia di forte trazione senza consumo di gomme.
Automatismi completamente meccanici.

rima di fare i vostri acquisti chiedeteci offerta senza impegno

- COMPLESSI FONOGRAFICI SEMPLICI
- COMPLESSI FONOGRAFICI A 3 VELOCITÀ
- CAMBIADISCHI AUTOMATICI semplici e a 3 velocità

(78 - 45 - 33 1/3 giri al minuto)

Modello B 1A (avorio)

Modello B 1N (nocciola)

RICCARDO BEYERLE MILANO

RICCARDO BEYERLE S. R. L.

MILANO

VIA DONIZETTI 37

TELEF. 70.27.33 e 79.18.44 . TELEGR. CONDUIT - MILANO

Cavi per alta frequenza

A.G. Dätwyler S.A.

SCHWEIZERISCHE DRAHT- KABEL- UND GUMMIWERKE

MANUFACTURE SUISSE DE FILS, CABLES ET CAOUTCHOUC

ALTDORF-URI

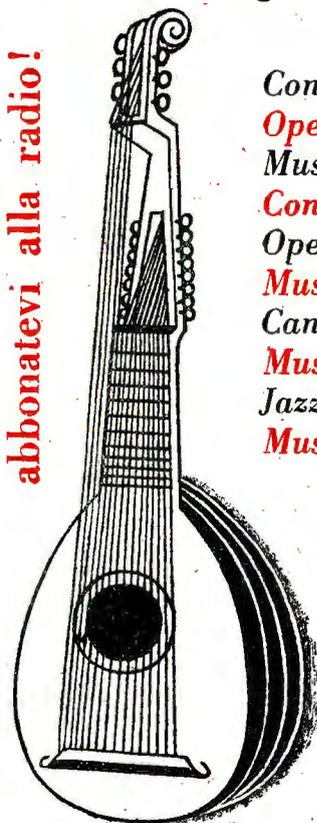
ERBA CARLO Rappresentante per l'Italia: Milano . Via Clericetti, 40 . Telefono 292.867

Ufficio Vendita: Via Donizetti, 37 . Milano . **R. BEYERLE** S.R.L. . Telefoni 702.733 - 791.844

alla radio *tutta* la musica

di *tutti* i tempi

e di *tutti* i paesi

abbonatevi alla radio!

Concerti sinfonici
Opere liriche
Musica da Camera
Concerti vocali e strumentali
Operette
Musica leggera
Canzoni
Musica da ballo
Jazz
Musica folkloristica

abbonatevi
alla
radio!

con la radio la vostra casa
avrà il conforto della musica

complex

radio italiana

MAGNETOFONI CASTELLI S.R.L.

MILANO . VIA MARCO AURELIO, 25
TEL. 28.35.69

LISTINO

Magnefono " mod. RM 125,, completo di coppia bobine con filo per 15 minuti, caricatore, microfono con basetta e cordone di allacciamento rete L. 178.000

ACCESSORI

		Bobina vuota	L. 500
Caricatore	L. 1400	Bobina con filo per più di 15′	L. 1575
Pick-up telefonico	L. 4500	Bobina con filo per più di 30′	L. 2650
Commutatore microfono-telefono	L. 2900	Bobina con filo per più di 45′	L. 3725
Pedaliera e telecomando	L. 9550	Bobina con filo per più di 60′	L. 4800

COMPLESSI MECCANICI DI REGISTRAZIONE SU FILO MAGNETICO

Complesso meccanico tipo RM - R3C3/A

completo di testine di registrazione-audizione e cancellazione, relè con comando a pulsanti e telecomando, orologio con dispositivo di blocco automatico a fine ed inizio corsa.

Prezzo L. 75.000

Complesso meccanico tipo RM - R3C3/B

completo di testine di registrazione - audizione e cancellazione, comando meccanico manuale di movimento ed orologio contaminuti.

Prezzo L. 55.000

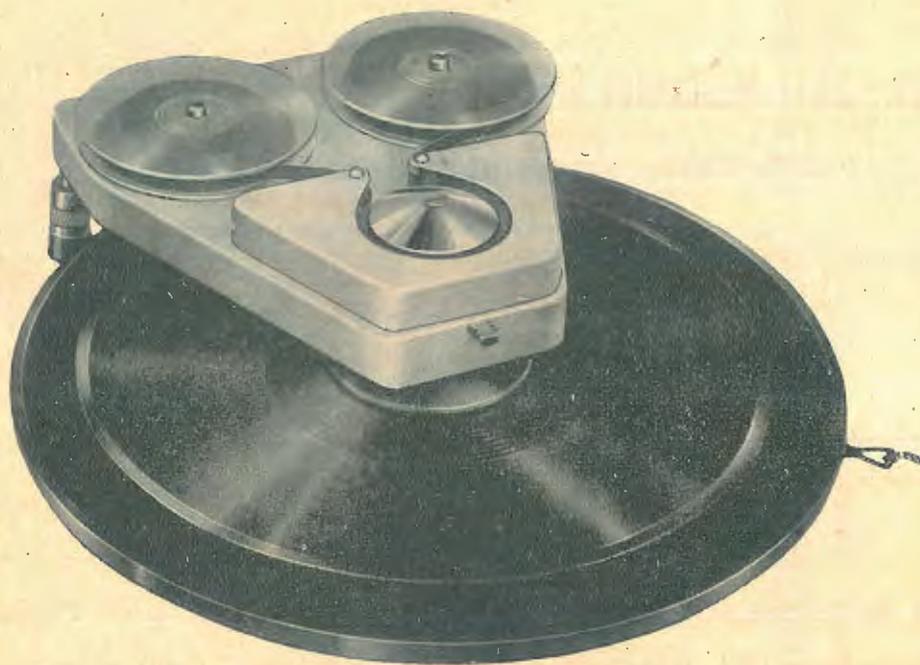
La MAGNETOFONI CASTELLI fornisce ai suoi Clienti ogni dato ed informazione richiesta per il montaggio.

Il filo che questo apparecchio impiega è il tipo " Ergon 101 " di nostra produzione.

PHILMAGNA - 15 -

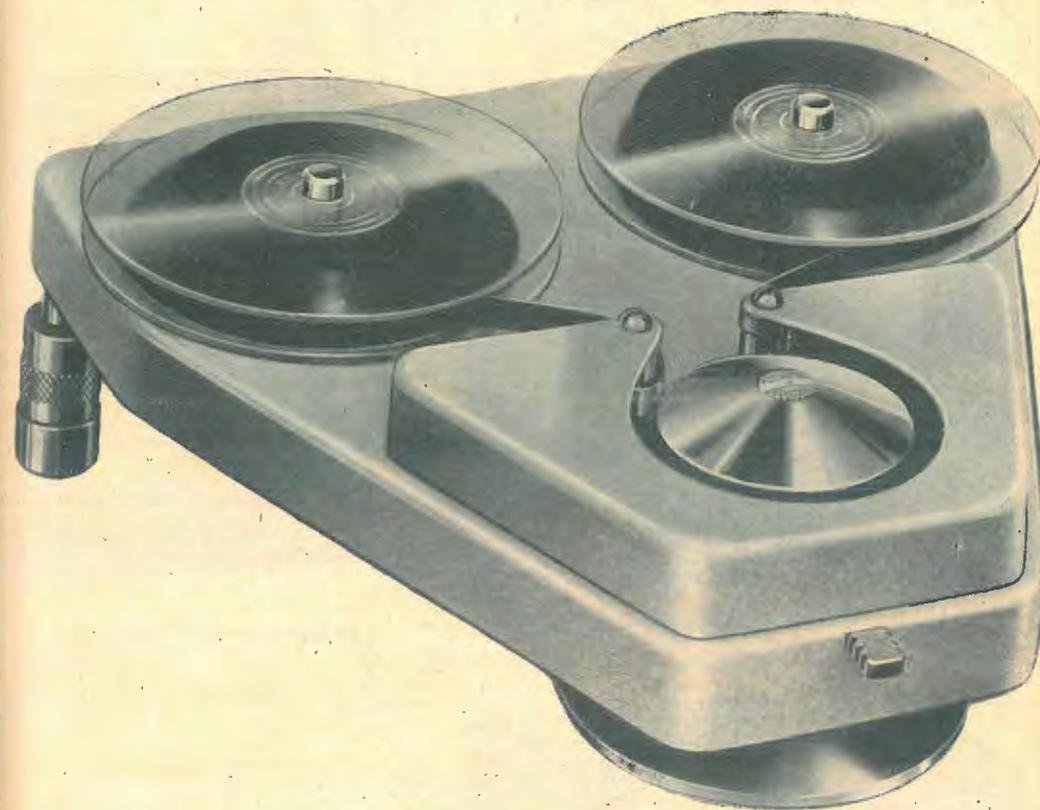
REGISTRATORE - RIPRODUTTORE
A NASTRO MAGNETICO
AD ALTA QUALITÀ MUSICALE

RIPRODUZIONI
CON EFFETTO SORPRENDENTE

Sul N. 15 di «RADIO» descrizione dettagliata nella rubrica: PRODUZIONE

È un apparecchio a **nastro** magnetico da applicarsi al disopra di qualunque complesso giradischi

PREZZO DI VENDITA AL PUBBLICO
Apparecchio completo di bobine, cancellatore, adattatore con valvole L. **36.000**

BREVETTI I. NINNI
U. S. PATENT PENDING

-7- BREVETTI

Il **"Philmagna 15"** per le sue qualità musicali ha sorpreso i più noti competenti italiani e stranieri. Esso ha suscitato il più vivo interesse alla **Mostra della Radio di New-York** dove è stato presentato - in funzionamento continuo - a cura della **Broadcasting Program Service - 341 Madison Avenue - New-York 17**

Il **"Philmagna 15"** è fabbricato in Italia ed all'Estero su licenza I. NINNI

Il **"Philmagna 15"** è brevettato in tutto il mondo.

ITALO NINNI . CORSO NOVARA 3 . **TORINO**
LABORATORI STUDI E RICERCHE

S. R. L.

CORSO XXII MARZO 6 . TELEF. 58.56.62

OSCILLATORE **Mod. 145**

ANALIZZATORE **Mod. 450**

I tre strumenti che possono soddisfare ogni esigenza del tecnico

PONTE RCL **Mod. 1246**

COMUNICATO DELLA DITTA

LABORATORI COSTRUZIONE
STRUMENTI ELETTRONICI
Corso XXII Marzo n. 6 . Telefono 58.56.62

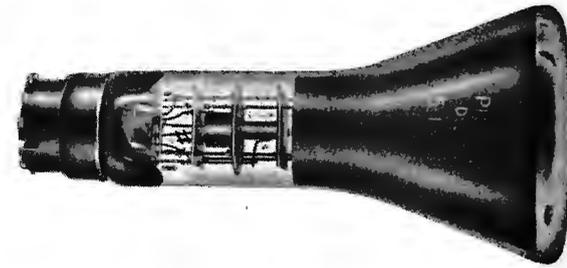
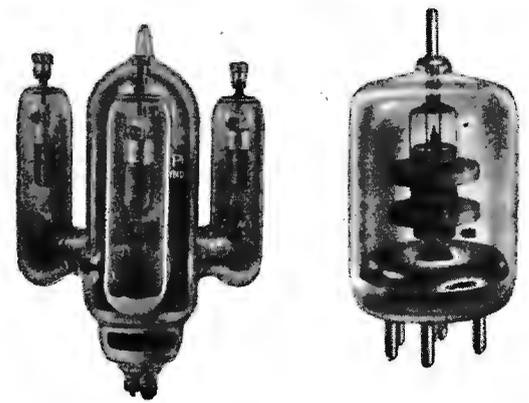
Nuova organizzazione commerciale 1951:

PIEMONTE:	DITTA ASTI . Corso Buenos Ayres 1 . MILANO
TRE VENEZIE:	DITTA ZAZZI . Viale XX Settembre 22 . TRIESTE
EMILIA:	CASA DELLA RADIO . Corso Garibaldi 20-22 PIACENZA
ROMAGNA:	CIRTI . Via San Giorgio 4 . BOLOGNA
TOSCANA:	DITTA ALBIZZATI . Via Palazzuolo 87 . FIRENZE Corso Mazzini 9 . LIVORNO
MARCHE **ABRUZZO e MOLISE** **UMBRIA** **LAZIO** **PUGLIE**	DITTA RAG. BERARDI . Via Tacito 41 . ROMA
CAMPANIA:	DITTA MARINI . Via Tribunali 276 . NAPOLI
SICILIA:	DITTA RAG. PULVIRENTI & FIGLI Via Cosentino 46-48 . CATANIA
SARDEGNA:	DITTA RAG . MEREU MOURIN . Via Garibaldi 34 CAGLIARI

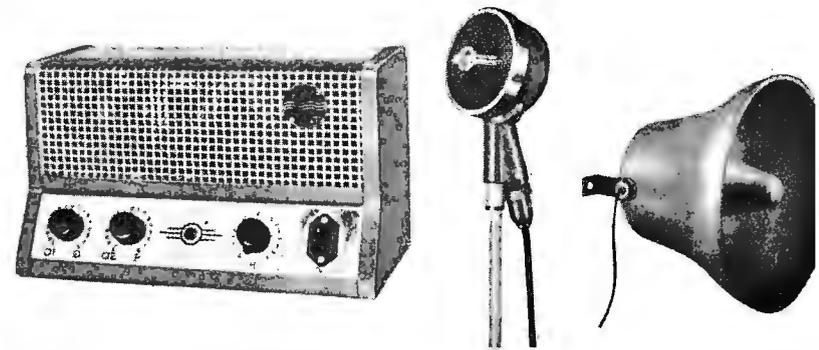
La Ditta "LAEL" in occasione delle prossime feste porge all'affezionata clientela i migliori Auguri.

2

PHILIPS

Valvole Miniwatt
nuova tecnica "Rimlock,,: garanzia di qualità.

Tubi trasmittenti ed industriali
di ogni potenza e per qualsiasi applicazione.

Radioricevitori
di ogni classe
e potenza.

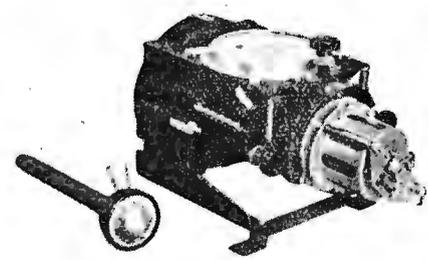
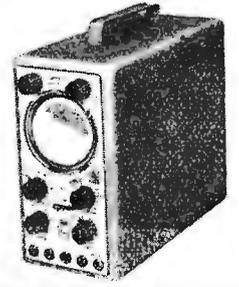
Da più di mezzo secolo gli stabilimenti ed i laboratori PHILIPS si sono specializzati nella fabbricazione delle lampade elettriche e dei tubi elettronici per qualsiasi impiego.

Microfoni, amplificatori ed altoparlanti per tutte le applicazion

Provavalvole per il controllo rapido ed efficace di tutti i tubi elettronici.

Voltmetri elettronici
per tutte le frequenze.

Strumenti
per la misura di vibrazioni assolute e relative.

Oscillografo Miniatura GM 5655: il più piccolo di una serie di oscillografi perfetti.

Dispositivi per
proiezione televisiva.

Raddrizzatore
elettronico universale

Questa attività permette alla PHILIPS stessa ed ai suoi costruttori di tutto il mondo la realizzazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche di ogni genere: industriali, professionali, medicali, ecc., nonchè la realizzazione di strumenti di misura necessari al continuo progresso delle scienze e dell'industria.

numero **17**
PUBBLICATO IN DICEMBRE - 1950

Diretta da:
GIULIO BORGOGNO

SOMMARIO

Si pubblica mensilmente a Torino - Corso Vercelli 140 - a cura della Editrice "RADIO".

 Una copia richiesta direttamente: lire 185; alle Edicole: lire 200. Abbonamento a 6 numeri: lire 1050; a 12 numeri: lire 2000. Estero: lire 1600 e lire 2500. I numeri arretrati, acquistati singolarmente costano lire 300; possono però essere compresi in conto abbonamento, se disponibili. Distribuzione alle Edicole: C.I.D.I.S. - Corso G. Marconi 5 - Torino.

Edizioni "RADIO" - Corso Vercelli 140 - Telefono 24.610 - Conto Corrente Postale N. 2/30040 - Torino
Direzione Pubblicità: Torino - Ufficio di Milano: Borghi - Viale dei Mille 70 - Telefono n. 20.20.37

notizie

La recente, prima esposizione germanica di radio del dopo guerra ha avuto luogo a Dusseldorf. L'esposizione è stata una mirabile dimostrazione della risorta capacità costruttiva tedesca. Non vi sono state novità sensazionali ma una vastissima gamma di prodotti di qualità eccellente. Erano presenti, fra le tante ditte, i noti nomi Siemes, Deutsche Philips, A.E.G., Telefunken, Mende, Loewe-Opta, Blaupunkt, Saba, Metz, Krefft ecc. I prezzi non sono elevati. Molto sviluppata le tecnica delle onde ultracorte, con particolare riguardo alla modulazione di frequenza interpretata molto seriamente da tutti i tecnici. Numerosi i registratori di suono, con prevalenza di quelli a nastro che raggiungono qualità di primissimo grado. Sempre in questo campo si viene profilando un sistema di registrazione che promette una accanita concorrenza all'usuale disco: si tratta di un'incisione a nastro di materia plastica sul quale a mezzo di una punta è fatta meccanicamente l'incisione. Nastri di tal genere con incise opere, concerti ecc. per la durata di un'ora, sono già stati messi in commercio assieme agli apparecchi. La tecnica del disco si difende anche qui con i dischi a micro solco che vengono costruiti per le tre note velocità e cioè 33,3, 45 e 78 giri al minuto.
Molto curata tutta l'applicazione dell'elettroacustica specialmente nel campo dei microfoni; sviluppatissima pure la costruzione di complessi d'ascolto per sordi. I mobili dei radioricevitori presentano l'abituale stile caratteristico che già si notava nell'anteguerra: cassette e mobili quasi tutti ad angoli vivi ed a forme rettangolari. La televisione era completamente assente ma è noto che molta attività si svolge sotto questa voce e certamente vi saranno sorprese in questo ramo.

* * *

Il 12 luglio u. s. l'U.E.R. (Unione Europèenne de Radiodiffusion) ha indirizzato alle associazioni dei costruttori radio d'Inghilterra, Francia, Belgio, Svizzera ed Italia (ANIE) un questionario redatto allo scopo di raccogliere risposte e suggerimenti tecnici nei riguardi del valore di Media Frequenza da adottarsi nelle supereterodine, con particolare riguardo all'entrata in funzione del piano di Copenaghen. Sinora ha risposto solamente l'Associazione Inglese.

* * *

Ecco alcune rettifiche apportate al recente piano di distribuzione di frequenze di Copenaghen:
Dresda passa su 914 KHz invece che su 1484.
Graz II. va su 519 KHz (potenza 0,2 kW).
Klagenfurt su 1311 KHz (potenza 100 W).
Leningrado ha ceduto la sua lunghezza d'onda alla zona sovietica in Germania.
Malta passa su 1478 KHz invece che su 1484.
Monaco (A.F.N.) è su 548 KHz invece che su 1554.
Monaco (B.R.) è su 962 KHz invece che su 728 (potenza 100 kW).
Saint-Etienne è su 1484 KHz (relais di Parigi-Inter).

* * *

È stato recentemente provato che aumentando la velocità di registrazione di ben 2,5 volte nei rispetti della velocità attualmente adottata per la registrazione sonora, l'intelleggibilità della parola non diminuisce che nel 10 % ciò che permette ancora l'utilizzazione del sistema in casi in cui una maggiore velocità di registrazione possa essere richiesta.

* * *

Uno strumento fotoelettrico, sensibile a seicento milionesimi di milionesimo di grammo di polvere o nebbia, e un dispositivo che automaticamente riesce a contare e registrare particelle del peso di un decimilionesimo di milionesimo di grammo, sono stati descritti dal dott. Frank Gucker dell'Università di Indiana (U.S.A.) « Se ciascun abitante degli Stati Uniti — afferma il dott. Gucker — mettesse queste particelle in un recipiente l'insieme di tutte esse sarebbe appena visibile ad occhio nudo e misurabile solo sulla migliore bilancia analitica ».
Egli prevede che il suo « penetramento » fotoelettrico e l'apparecchio contatore avranno molti usi nello studio scientifico degli « aerosol », nubi di polvere o nebbie e anche nell'aumentare il numero delle industrie dove ogni polvere e batterio possa essere eliminato dall'aria.
Questi apparecchi potranno inoltre trovare uso nello studio delle infezioni diffuse nell'atmosfera.

* * *

Il salone della Mostra delle parti staccate radio e accessori, valvole ed apparecchi di misura francesi avrà luogo, per il 1951, dal 2 al 6 febbraio al Palazzo Esposizioni, porta di Versailles a Parigi. Com'è noto si tratta di un'esposizione interessantissima perchè raccoglie sempre un numero elevato di espositori.
Le stazioni a modulazione di frequenza funzionanti attualmente negli Stati Uniti sono 767 e si calcola a sette milioni il numero dei ricevitori atti alla loro ricezione.

* * *

Nel Belgio, su treni in marcia tra Bruxelles e Chaleroi, e stazioni fisse situate lungo la ferrovia è stato condotto un riuscitissimo esperimento di collegamento radiotelefonico. Si avevano tre stazioni fisse a 25 chilometri circa l'una dall'altra; esse erano capaci di una potenza di 200 watt circa, potenza che può considerarsi relativamente elevata e che si è resa necessaria per creare un campo intenso che permettesse di annullare i disturbi generati dal sistema di trazione elettrica funzionante a 3000 volt. È stata adottata la modulazione di frequenza e le gamme d'onda dai 30 ai 40 MHz.

* * *

Si sono svolti recentemente a Parigi esperimenti interessanti, riguardanti un nuovo dispositivo per segnalazione stradale, mobile. Esso è comandato per radio e può venire installato in qualsiasi punto ove per cause contingenti si deve verificare un affollamento o ingorgo di circolazione. Si tratta di quattro piloni recanti ognuno un semaforo del tutto uguale a quelli in uso per le installazioni fisse. Presso uno dei piloni staziona un agente che può comandare, via radio, la luce degli altri semafori dislocati distante. La selezione è effettuata a mezzo quattro distinte modulazioni di bassa frequenza, una per colore. L'alimentazione avviene con accumulatori e gruppo rotante.

* * *

È stata costruita una macchina che si dice sia la più precisa macchina sinora costruita dall'ingegneria. Lo scopo di tale macchina è quello di effettuare le rigature di una grata di diffrazione. Essa può incidere 30.000 linee equidistanti, nello spazio di 25,4 mm., su di una superficie di vetro verniciata d'alluminio; in tre giorni può incidere circa 15 cm. Se fosse possibile fare incisioni sulla carta, questa macchina potrebbe eseguire tagli equidistanti fra loro 25 centesimi di millimetro.

* * *

Sul mercato americano è comparso un nuovo, sorprendente, tipo di batteria la cui efficienza si avvicina al 100 %, in ampere-ora, ed all'85 % per quanto riguarda l'energia. Vi sono modelli da 0,5 a 40 ampere-ora. Questa nuova batteria impiega una cellula d'argento e pesa da circa un terzo a circa un quinto del peso delle batterie usuali. Si dice inoltre che sia resistente agli urti e che possa anche sopportare, senza danno, scariche ad elevata intensità.

* * *

Da un'inchiesta effettuata dalla rivista commerciale Printer Ink risulta che nel 1949 sono stati spesi in America 5.202.200.000 dollari per pubblicità con un aumento del sette per cento nei confronti del 1948.

* * *

Negli Stati Uniti vi sono oggi 384 stazioni radio che trasmettono programmi in 33 lingue estere diverse.

televisione

Un nuovo tubo analizzatore è annunciato dalla nota fabbrica americana RCA. Esso è basato sul principio della foto-conduttività; la sua sensibilità risulta molto superiore a quella del normale iconoscopio però non riesce a superare, specialmente per le basse luminosità, i risultati che si ottengono con l'orthicon. Questo tubo viene chiamato « vidicon »; permette una definizione di 600 linee e presenta un diametro molto ridotto, cioè di soli 2,5 centimetri il che lo rende di flessibile impiego ed adattamento.

* * *

Sul mercato americano è comparso un interessante dispositivo elettronico che permette l'ingrandimento, a scelta dell'utente, di una qualsiasi parte dell'immagine che si sta ricevendo con un televisore. Tecnicamente questo adattatore è concepito secondo il principio della modifica delle tensioni relative all'altezza o alla larghezza della figura. Adottando il dispositivo si può così, per esempio, ingrandire il viso di uno degli attori o le gambe delle ballerine...., trascurando tutto il resto.

* * *

Un esperimento interessante e curioso si è svolto a Parigi al Salone del Cinema. Da un ricevitore televisivo in funzione venivano riprese su film le scene; il film era immediatamente sviluppato e proiettato su grande schermo. Tra la ripresa in televisione e la proiezione sullo schermo intercorrevano solamente diciassette secondi.

* * *

La B.B.C. che gestisce oltre alla radiodiffusione anche la televisione britannica, ha ordinate cinque nuove camere da presa del tipo orthicon per prese esterne. Essa ha inoltre deciso di modificare il formato dell'immagine dal rapporto attuale di 5:4 a quello di 4:3 cosicchè viene ad equipararsi alle norme internazionali del cinema già seguite dalla televisione francese.

* * *

Un interessante esperimento di televisione si è svolto il 27, il 30 agosto ed il 1 settembre ultimi scorsi. A Calais (Francia) è stata effettuata la ripresa di scene della vita della città e, in particolare, dell'arrivo delle navi, della partenza dei treni internazionali ecc. L'interesse dell'esperimento risiede nel fatto che la ripresa era poi trasmessa attraverso la Manica alla stazione di Londra con ponte herziano: Calais Douvres, di

32 chilometri. L'esperimento è pienamente riuscito ed è stato condotto dalla B.B.C. inglese.
La R.C.A. ha realizzato nei suoi laboratori, a cura di Zworykin, un adattatore per televisione in rilievo che si adatta a tutti gli apparecchi di televisione abituali. Il suo peso è di circa 30 Kg.

* * *

Le decisioni della FCC degli U.S.A. nei riguardi della televisione a colori sono state nettamente favorevoli al sistema CBS (Columbia Broadcasting S.) definito come il più semplice sia per la trasmissione che per la ricezione e soddisfacente per fedeltà di colore e per contrasto. Benchè la definizione sia inferiore a quella del sistema in bianco e nero l'aggiunta del colore costituisce un buon compenso. I segnali trasmessi col sistema a colore possono essere anche ricevuti in bianco nero con qualità ancora soddisfacente. Secondo i dettami tecnici attuali questo sistema non permette, per ora, l'impiego di uno schermo superiore ai 30 centimetri di diametro. Al sistema concorrente della RCA è stato fatto, tra l'altro, l'appunto di essere troppo critico e laborioso. La resa del colore e dei suoi toni sono legate ad un sistema in cui un errore di 1/11.000.0000 di secondo influisce e può alterare i risultati.

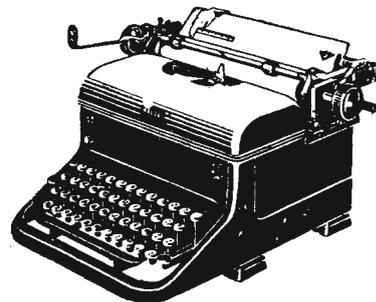
* * *

All'ultimo congresso del C.C.I.R. che ha avuto luogo a Londra sette paesi europei si sono messi d'accordo sullo standard da adottare per la televisione (625 linee).
Tra essi è l'Italia sebbene i nostri rappresentanti abbiano dovuto dichiarare che esprimevano la loro approvazione solo a titolo personale non essendovi stata ancora, come d'abitudine, alcuna dichiarazione e concreto interessamento da parte del Governo. La Francia, invitata ad unirsi a tale gruppo ha rifiutato dicendo di voler mantenere le sue attuali 819 linee. Anche l'Inghilterra non vuol cambiare il suo standard. È un altro piccolo esempio di quanto sia difficile convincere gli Europei ad abolire frontiere e, in questo caso, nocivi nazionalismi.

* * *

Buone notizie si hanno dall'estero nei riguardi della televisione italiana... « Variety » informa che il servizio ufficiale di televisione in Italia sarà inaugurato nel 1951 e che la direzione di tale servizio sarà assunta da Sergio Pugliese. Il M. Pugliese ha visitato recentemente le grandi società di trasmissione americane e ha dichiarato, in America, che l'Italia intende creare una rete di otto stazioni (Milano, Torino, Genova, Venezia, Bologna, Ferrara, Savona, La Spezia) oltre ad una stazione indipendente a Roma che riceverà i programmi dal settentrione a mezzo registrazione cinescopica.

Dr. Ing. E. Gennarelli - IL MANUALE DEL RADIOTELEGRAFISTA. *Editrice: Radio Industria, via Cesare Balbo* 23, *Milano. Un volume in*-8 , *diviso in sei parti*, 46 *capitoli*, 400 *fig. pp.* 450 *prezzo L.* 1200.

È il manuale che consente ai candidati agli esami per il conseguimento di certificati R.T. internazionali di prima e seconda classe, una completa preparazione senza la necessità di consultare altri testi o di rifarsi a cognizioni già apprese a scuola. Proprio per tale scopo tutta la materia svolta viene presentata in Parti, Capitoli e Paragrafi le cui intestazioni ripetono integralmente e alla lettera gli stessi argomenti nei quali è stato suddiviso l'intero programma d'esame: cosicchè l'indice del manuale può considerarsi come il testo del suddetto programma. Ecco perchè in questo Manuale ha trovato posto perfino la Geografia limitatamente però a quella parte di speciale interesse per le Telecomunicazioni. Il manuale è abbastanza aggiornato per quel che riguarda gli apparecchi radio elettrici in uso sulle navi mercantili per i quali sono stati descritti tipi già in atto.
La particolare competenza dell'autore (egli è Direttore del Circolo Costruzioni Telegrafiche e Telefoniche di Napoli) e la sua lunga esperienza didattica (per molti anni ha fatto parte della speciale Commissione Esaminatrice istituita presso il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni) sono riuscite a conciliare la chiarezza del concetto con la semplicità dell'Esposizione.
L'Autore ha compilato il suo Manuale tenendo sempre presente che la materia trattata avrebbe dovuto risultare facilmente assimilabile ad allievi il cui livello culturale corrisponde alla licenza di media inferiore.
Certamente non mancavano nell'editoria nazionale manuali del genere ma questo del Gennarelli si stacca dagli altri per la semplicità con la quale vengono presentati i concetti fisici non soltanto nella crudezza degli enunciati ma soprattutto mettendo ben in luce la causa che sta alla base del fenomeno stesso, il che, anche se può far sembrare prolissa l'esposizione, permette al lettore, allievo di afferrare quasi inconsciamente l'essenza del concetto, di assorbirlo ed assimilarlo.
Questo Manuale, oltre a rendere un efficace aiuto a tutti coloro che si occupano di radiotecnica si presta assai bene per l'autodidatta.

Televisione

Ora è poco più di un anno, la XVI Mostra Nazionale della Radio coincideva con un convegno internazionale di tecnici ed esperti della televisione, in Milano. Approntata in tutta fretta, a cura della RAI, una stazione emittente di televisione a Torino furono effettuati, per tempo e con successo, interessanti esperimenti per tutta la durata della Mostra.
Allora, ricordiamo, non pochi si lasciarono trasportare dall'entusiasmo e dall'illusione che oramai la televisione in Italia fosse cosa fatta o quasi e che, perlomeno, dopo una attesa di qualche tempo, qualcosa di concreto cominciasse a profilarsi per avviare man mano il problema ad una soluzione fosse essa pure parziale e di compromesso. Fummo tra i più scettici allora, scrivendo infatti che non era il caso di farsi illusioni; scrivemmo ancora, alcuni mesi dopo, che, a conferma, spentasi la vampata coincidente col convegno, nessun elemento era emerso che lasciasse sperare su qualche vicino progresso verso l'attuazione di una forma pratica in qualche modo utile al pubblico giustamente impaziente.
Oggi, se pur possiamo avere la magra soddisfazione di aver visto giusto, mancheremmo al nostro dovere di stampa del ramo se non contribuissimo ad estendere la preoccupazione e l'opinione che così, veramente, i progressi non si possono dire solo scarsi ma risultano addirittura nulli! Noi stimavamo che, certamente, un anno di tempo non fosse sufficiente a far nascere la televisione in Italia; non pensavamo però che esso potesse costituire un vero e proprio nulla di fatto. Perchè è così: da allora ad oggi ciò che è stato fatto è zero!
In una recente riunione del CCIR (Comité Consultatif International de Radiodiffusion) i nostri delegati hanno dovuto esprimere in merito allo standard europeo, opinioni e consensi che non rispecchiavano però una direttiva del Governo per il semplice motivo che tale direttiva non era mai esistita...
Ora — che nei riguardi di una attività che negli Stati Uniti in pochissimi anni ha mosso miliardi di dollari ed ha meravigliato per la spettacolosa affermazione — in un paese di oltre cinquanta milioni di abitanti si faccia zero o meno di zero, è cosa umiliante: è cosa umiliante per chi ha a che fare con quella attività e, più che umiliante, riprovevole per chi ha il dovere di provvedere a dare un avvio ad un commercio e ad un'industria che se altrove assurge a sì vaste proporzioni anche da noi potrà, fatte pure le debite proporzioni, confronti, considerazioni ecc., rappresentare qualcosa!
Non si dica, come qualcuno ha scritto a proposito della FM, che

data la ancora scarsa diffusione della radio da noi è necessario attendere una più larga espansione di quest'ultima prima di pensare alla televisione... Sarebbe come dire che non si deve porre sul mercato la « 1400 » se prima tutti non abbiano acquistata la « Topolino ». Nessuno si nasconde — come già abbiamo scritto — che le nostre condizioni di mercato sono poco allettanti; nessuno ignora quale onere possa rappresentare la televisione per chi debba gestirla; tutti ci auguriamo una più alta percentuale di possessori di apparecchi radio, ma dal fare qualche cosa nell'ambito di quel possibile che pure esiste, al fare proprio nulla la differenza è grande!
In merito alla televisione si hanno solo voci. Si dice che i complessi trasmittenti destinati a Milano ed a Roma siano già in viaggio; si apprende — dall'estero — che entro il 1951 la televisione in Italia sarà cosa fatta... e così via; ma dall'unica fonte ufficiale, dal Governo, che non si sa bene neanche con quale suo organo si occupi, se si occupa, di ciò, il silenzio più assoluto.
Siamo tutti lì... in attesa dal regalo; in attesa che si legiferi su di un argomento così delicato ed importante ma che, forse perchè è tale, non passa per il capo a nessun personaggio altolocato.
Noi non ci illudiamo certo di venire a capo di qualcosa con un nostro modesto scritto, riteniamo però che le diverse migliaia di persone che ci leggono, tutte più o meno legate a questo importantissimo problema, possano diffondere il malcontento per una grave situazione che non accenna a migliorare.
E speriamo ancora — vaghissima speranza — che tale malcontento si accresca a tal punto da giungere all'orecchio di qualcuno che chiedendosi il perchè di una simile situazione possa provvedere o far provvedere.
Si domanda di non dover vivere più sui si dice, si spera, pare e forse; si chiede che sia definito un programma, uno stanziamento, una linea, un piano da seguire per approdare a qualcosa. Si chiede che tutti noi si possano finalmente muovere i primi passi in un'attività che purtroppo ha per noi ancora del fiabesco mentre altre Nazioni l'hanno incorporata nelle abitudini del vivere civile.
È necessario che le norme dello « standard » siano rese note ufficialmente, che esse siano accompagnate da una messa in pratica, che ci si muova insomma dopo tanto gingillarsi per più di un intero anno.
Per un inizio, noi siamo certi, le esigenze dei più interessati, i tecnici soprattutto, potrebbero essere soddisfatte anche senza l'emissione di appositi spettacoli, basando il programma sui film; ciò darebbe la possibilità di ridurre i costi di trasmissione rimandando una parte dei problemi organizzativi ad un domani.
Costruttori, amatori, tecnici e commercianti devono necessariamente acquisire tutte le nozioni relative alla nuova attività e questa fase iniziale può essere appunto basata anche sul ripiego citato. Ciò che conta è che l'emissione ci sia, segua un orario, abbia caratteristiche tecniche ben definite e sia dichiarata ufficialmente.
Ciò che conta poi è che l'opinione pubblica sappia che cosa si intende fare con la televisione in Italia perchè, siamo sinceri, tutto questo lungo silenzio ufficiale sull'argomento è dubbio, molto dubbio, diremmo addirittura troppo.

G. BORGOGNO

COSTRUZIONE:
HAMMARLUND MANUFACTURING
Co. Inc.
New York 1, N. Y.

I PARTE

IL RICEVITORE HQ-129-X

INTRODUZIONE

Il nuovo HQ-129-X è un moderno ricevitore professionale ad 11 valvole di grande rendimento, realizzato in modo da assicurare anni di ottimo funzionamento. È il prodotto di anni di esperienza nella progettazione e fabbricazione di ricevitori professionali.
Il ricevitore ha sensibilità sufficiente a ricevere segnali debolissimi e selettività idonea per selezionarli nelle bande più affollate.
Copre con continuità in 6 gamme le frequenze da 540 Kc a 31 Mc, cioè da 555 a 9,7 m. È dotato di sintonia ad allargamento di banda sulle quattro gamme di frequenza più elevata, con relativa calibrazione sulle bande dilettantistiche di 80, 40, 20 e 10 m.
Benchè sia stato progettato per servizio professionale, questo ricevitore consente una ricezione di alta qualità delle stazioni di radiodiffusione, sia per quanto concerne la musica sia per quanto riguarda la parola.
Può essere impiegato con altoparlante o con cuffia.
Buona parte dei disturbi e delle interferenze vengono sensibilmente attenuati dal limitatore di disturbi e da uno speciale filtro a cristallo. Il ronzio residuo è trascurabile. Altri particolari nella esecuzione contribuiscono alla ulteriore riduzione di disturbi ed interferenze. Il controllo automatico di volume consente di mantenere al livello voluto la ricezione della musica e della parola.
Le molte particolarità descritte successivamente forniscono, nel complesso, un alto grado di selettività, sensibilità e stabilità.
Un oscillatore locale a battimenti consente la ricezione dei segnali non modulati in CW, un misuratore di « S » permette di rilevare la forza relativa dei vari segnali, ed un commutatore SEND-REC dà la possibilità di operare un trasmettitore senza inconvenienti per il ricevitore.

REALIZZAZIONE TECNICA

Pre-selezione.

Lo stadio sintonizzato di AF o preselettore è di elevato rendimento. Per ciascuna gamma sono impiegate induttanze sintonizzate individualmente. Questo fattore e l'uso di un condensatore variabile multiplo consentono di poter realizzare su ciascuna gamma il rapporto LC più conveniente per il rendimento. Sia il circuito di griglia sia quello di placca sono sintonizzati. Un compensatore, manovrabile dal pannello frontale, realizza un perfetto allineamento con ogni tipo di antenna. Alcuni tipi di antenna sono consigliati al paragrafo relativo.
Queste particolarità del circuito dànno alta selettività e massimo guadagno, consentendo un ottimo rapporto segnale- disturbo ed una elevata attenuazione del segnale immagine.

Gamme di lavoro.

Gamma	*Frequenza*	*Lungh. d'onda m.*
1	540-1320 Kc	555-227
2	1,32-3,2 Mc	227-93,7
3	3,2 -5,7 Mc	93,7-52,6
4	5,7 -10 Mc	52,6-30,0
5	10-18 Mc	30,0-16,7
6	18-31 Mc	16,7- 9,7

Valvole impiegate.

Simbolo		Tipo
V- 1	6SS7	Amplificatrice trigriglia a supercontrollo, single-ended
V- 2	6K8	Triodo esodo convertitore
V- 3	6SS7	Vedasi sopra
V- 4	6SS7	» »
V- 5	6SS7	» »
V- 6	6H6	Doppio diodo
V- 7	6N7 GT/G	Doppio triodo ampl.
V- 8	6V6 GT/G	Ampl. di potenza a fascio
V- 9	6SJ7	Trigriglia
V-10	5U4 G	Raddrizzatrice a due semionde
V-11	OC3/VR105	Regolatore di tensione

Simbolo	Impiego
V- 1	Amplificatrice AF
V- 2	Convertitore o 1° rivelatore ed oscillatore
V- 3	1° ampl. MF.
V- 4	2° » »
V- 5	3° » »
V- 6	2° rivelatore e limitatore
V- 7	1° ampl. di BF e ampl. « S » meter
V- 8	Ampl. di uscita di BF
V- 9	Oscillatrice a batt.
V-10	Raddrizzatrice

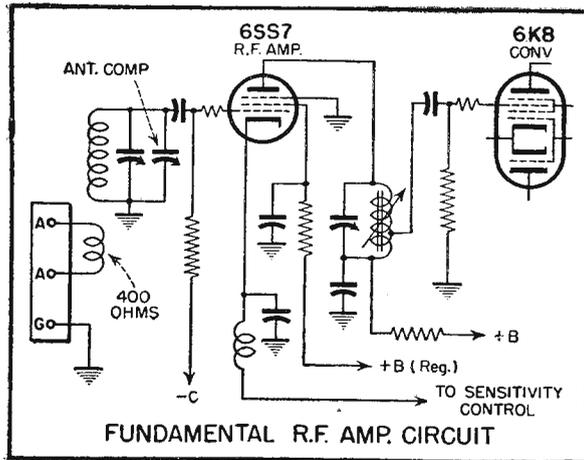



Fig. 2. - **Amplificatore di A. F. sintonizzato e stadio convertitore. Un accurato progetto dei circuiti ha permesso un elevato rapporto segnale-disturbo.**

Allargamento di banda.

Un allargamento di banda di eccezionale ampiezza (310°), ottenuto con uno speciale variabile a 9 sezioni, è realizzato per le 4 gamme di frequenza più elevata. Il quadrante dell'allargatore ha 5 scale: quattro calibrate direttamente per le bande dilettantistiche degli 80, 40, 20 e 10 m., la quinta con una suddivisione arbitraria da 0 a 200, utilizzabile per costruire tabelle di taratura su altre parti delle gamme che interessino e per reperire le stazioni.
La seguente tabella indica la banda di frequenze che può essere esplorata dall'allargatore in punti differenti delle 4 gamme di frequenza più elevata:

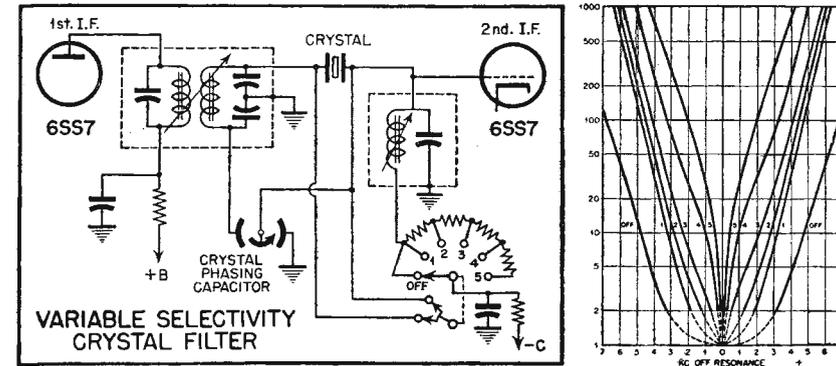
Gamma	Fine	Metà	Fine
3,2- 5,7 Mc	0,4 Mc	0,7 Mc	1,25 Mc
5,7-10 Mc	0,2 Mc	0,5 Mc	0,9 Mc
10-18 Mc	0,2 Mc	0,5 Mc	0,9 Mc
18-31 Mc	0,6 Mc	1,2 Mc	2,2 Mc

È da tenere presente che il quadrante di sintonia principale è stato calibrato con il quadrante dell'allargatore di banda a 200, ciò che corriponde al minimo di capacità dell'allargatore inserita nel circuito.
Per impiegare l'allargatore di banda occorre perciò far corrispondere — con l'allargatore a 200 — il quadrante di sintonia principale alla frequenza più elevato del tratto di gamma che si desidera esplorare con lo allargatore. Mano a mano che la graduazione del quadrante di sintonia dell'allargatore diminuisce, vengono via via sintonizzate frequenze minori, nei limiti indicati dalla tabella di cui sopra.

Stadio convertitore.

Lo stadio convertitore impiega un triodo esodo 6K8, la cui efficienza aumenta con l'aumentare della frequenza. È progettato in modo che il guadagno complessivo in AF si mantiene all'incirca uguale e costante su tutte le gamme del ricevitore. Con ciò si ottiene costanza di rendimento ed esatta indicazione dell'intensità dei segnali, quale viene letta sull'« S » meter, in tutte le gamme stesse.
La stabilità dell'oscillatore è assicurata da un compensatore contro gli slittamenti di frequenza, da zoccoli per le valvole a basse perdite, dalle sezioni del commutatore in ceramica. Un regolatore di tensione OC3/VR105 conferisce ulteriore stabilità, mantenendo costante la tensione rispetto alla fluttuazione della rete a c. a.
I vari fattori accennati contribuiscono a loro volta a mantenere stabile la taratura.

Filtro a cristallo e circuito di fase.

Il filtro a cristallo brevettato incluso nel ricevitore HQ-129-X è una brillante realizzazione della Hammarlund. Per ridurre le interferenze sono previsti cinque gradi di selettività, selezionabili dal pannello frontale con un comando a sei posizioni. Le posizioni 1, 2 e 3 (da « bassa » a « media » selettività) servono per la fonia, a seconda del grado di fedeltà desiderato. Le posizioni 4 e 5 (selettività più « alta ») servono per la ricezione di stazioni telegrafiche in CW. La posizione « OFF » del comando esclude il cristallo dal circuito, e dà la « minima selettività » e la « massima fedeltà ». Le curve di fig. 5 indicano le varie condizioni di lavoro e le relative ampiezze della banda passante.
Insieme al filtro a cristallo è previsto un controllo di fase che ha lo scopo di eliminare, entro certi limiti, le interferenze di battimento.
Il guadagno complessivo del ricevitore non è sensibilmente influenzato dai cambiamnti di selettività del filtro. Altrettanto dicasi per la lettura dell'« S » meter.

Circuito del filtro a cristallo e curve di selettività.

Amplificatore di MF.

Vi sono tre stadi amplificatori di MF. Il guadagno di ogni singolo stadio è tenuto appositamente basso per avere stabilità. I trasformatori sono sintonizzati con nuclei magnetici a permeabilità variabile e con condensatori fissi a mica argentata. Il valore della MF è di 455 Kc, valore standard della R.M.A.

A.V.C.

Il sistema impiegato nell'HQ-129-X consente una regolazione molto dolce. Sono controllati lo stadio di AF ed i due primi stadi di MF. Un interruttore consente l'esclusione dell'A.V.C. ed il passaggio al controllo manuale.

Secondo rivelatore.

Un doppio diodo 6H6 è impiegato, con una sezione, come secondo rivelatore e per l'A.V.C. Il circuito è ben progettato ed introduce un minimo di distorsione.

Limitatore di disturbi.

La seconda sezione della 6H6 è impiegata come limitatore di disturbi, con un circuito realizzato in modo da ridurre praticamente al minimo le interferenze provocate dai circuiti di accensione dei motori d'automobile ed i disturbi similari. Il suo impiego non altera la intelligibilità dei segnali ricevuti. Comunque, ove lo si desideri, può essere escluso dal circuito.

« S » meter.

Una sezione della valvola 6SU7 fa funzionare l'« S » meter, che indica l'intensità relativa dei vari segnali ricevuti. La scala è calibrata da 1 a 9. Ogni divisione rappresenta una intensità di segnale doppia rispetto a quella indicata nella divisione precedente. Se, ad esempio, la divisione 6 corrisponde a circa 6,25 microvolt, allora 8 rappresenta 25 microvolt e 9 ne rappresenta 50. Pertanto ogni divisione indica un salto di 6 DB. La sensibilità relativa dello strumento può essere regolata. Il ricevitore viene consegnato con l'« S » meter tarato in modo che il 9 corrisponda ad un ingresso di circa 50 microvolt. Qualora la suddetta taratura non sia d'accordo con la vostra pratica in merito, potete regolare voi stessi l'S9 ruotando l'albero con testa spaccata che si trova tra la 6V6 e la 6SN7.

Oscillatore a battimento.

Serve per la ricezione dei segnali in CW o non modulati. Il comando sul pannello frontale consente una variazione della frequenza di battimento sufficientemente ampia per ottenere la nota migliore in ogni condizione di interferenza. L'oscillatore è del tipo ad accoppiamento elettronico, di ottima stabilità e realizzato in modo da non disturbare in alcun modo il funzionamento della MF. Un interruttore ne consente l'inclusione od esclusione a volontà.

Amplificatore a BF

Il primo stadio amplificatore di BF è costituito da un triodo amplificatore di tensione accoppiato a resistenza-capacità, ed impiega la seconda sezione della 6SN7. Lo stadio finale usa un pentodo a fascio 6V6, e fornisce una potenza di uscita indistorta di circa 3 watt. Un trasformatore di uscita con una impedenza di uscita di 6 ohm consente il collegamento diretto alla bobina mobile di un dinamico a magnete permanente. Uno jack per la cuffia è connesso sulla stessa uscita, ed esclude l'altoparlante quando viene inserita la relativa spina. È previsto un controllo manuale per il volume di BF.

Alimentatore

Tutte le parti dell'alimentatore hanno un larghissimo coefficiente di sicurezza per assicurare il migliore fun-

zionamento anche dopo molto tempo. Il filtro impiegato è a due cellule, con un totale di 40 henry di induttanza e 30 microfarad di capacità. Il ronzio residuo è praticamente nullo.

Dettagli costruttivi.

L'HQ-129-X è stato realizzato dagli ingegneri della Hammarlund dopo lungo studio, in modo che ne è risultato un ricevitore idoneo a qualsiasi esigenza di servizio e che è capace di assicurare molti anni di ottimo funzionamento.
Alla destra sono i variabili di accordo principali, a sinistra quelli dell'allargatore di banda. La piccola capacità al centro con l'albero prolungato è il compensatore di antenna. Lungo l'albero del variabile si possono vedere i robusti contatti d'argento. Vi sono tre coppie di contatti argento-argento per ogni variabile, cioè 6 contatti per ciascuno. Questi solidi contatti d'argento mantengono la centratura ed assicurano un contatto perfetto senza scricchiolii e rumori.
I variabili sono comandati da ingranaggi con rapporto 9 ad 1 rispetto alla manopola. Sull'albero della manopola un pesante volano rende più agevole la sintonia. Una piccola rotazione della manopola fa compiere al quadrante un movimento ben apprezzabile. I quadranti sono comandati a frizione. Il meccanismo di comando dei variabili è composto di due gruppi di ingranaggi, uno dei quali è munito di molle antigioco.
Tre lampadine illuminano convenientemente i quadranti e la scala dell'« S » meter e possono essere sostituite con facilità.
Il pannello frontale non costituisce supporto per alcuna parte importante. Pertanto eventuali sforzi esercitati sul pannello stesso non producono alcuna apprezzabile variazione nella sintonia del ricevitore.
Le 18 induttanze di accordo, avvolte su supporti di precisione a basse perdite, impiegano compensatori sia induttivi sia capacitativi per garantire un perfetto allineamento dei circuiti.
Completo schermaggio e conveniente sistemazione delle varie parti assicurano un elevato grado di stabilità.

Funzionamento.

Controllare che tutte le valvole siano bene inserite nei rispettivi zoccoli e che il filo di griglia sia collegato al contatto di testa della 6K8.
Il ricevitore (a meno che si tratti di un modello speciale) funziona su reti a c. a. da 105 a 125 volt, 50 a 60 periodi.
Connettere l'antenna (vedere il paragrafo relativo) e l'altoparlante al ricevitore. I due fili dell'altoparlante a magnete permanente vanno connessi ai due morsetti sul retro dello chassis segnati con « SPEAKER ». L'interruttore di rete è abbinato al comando « AUDIO GAIN ». Ruotare questo comando e disporre il commutatore « MEGACYCLE » nella posizione 0,54-1,32, quello « MAN-AVC-BFO » su AVC, quello « CRYSTAL SELECTIVITY » su OFF, quello « SEND-REC » su REC e quello « SENSITIVITY » ruotato tutto in senso orario, cioè nella posizione di massima sensibilità. Sintonizzare quindi una stazione di radiodiffusione con il « MAIN TUNING » e con l' « AUDIO GAIN » per il volume, osservando l'« S » meter per una precisa sintonia.
Il « MAIN TUNING » deve essere regolato per la massima deviazione dell'« S » meter sulla stazione che si sta ricevendo. Altrettanto dicasi per il comando « ANTENNA COMPENSATOR », che va regolato per ultimo a massima deviazione dell'« S » meter.
Quando non si desideri impiegare il controllo automatico di volume, il commutatore « MAN-AVC-BFO » va ruotato a fondo corsa in senso orario: il volume si regola ora con il comando « SENSITIVITY ». La cuffia può essere connessa nell'innesto a jack nell'angolo destro in basso del pannello frontale, sconnettendo così contemporaneamente l'altoparlante.
Sul retro dello chassis vi sono due contatti a spina segnati « RELAY », che possono essere collegati ad un relais trasmissione-ricezione per il funzionamento in semi-duplex. Col commutatore « SEND-REC » nella posizione SEND, il ricevitore è muto ma pronto a riprendere istantaneamente servizio.
Nel precedente paragrafo « Gamme di lavoro » sono già stati indicati i campi di frequenze del ricevitore ed il ricoprimento tra una gamma e l'altra. Per le bande 3, 4, 5 e 6 vi è un allargatore di banda di 310°, con singole scale per le varie bande dilettantistiche ed una scala arbitraria da 0 a 200 per uso generale. Vedasi il paragrafo sull'« Allargamento di banda » per maggiori dettagli.
Il comando « BEAT FREQUENCY OSCILLATOR CONTROL » consente una ampia possibilità di scelta della nota per la ricezione di segnali telegrafici in CW. Ruotando il commutatore « MAN-AVC-BFO » nella posizione BFO si esclude anche il controllo automatico, e pertanto occorre impiegare il comando « SENSITIVITY » per regolare il volume. Nella ricezione delle onde corte è spesso di grande aiuto il limitatore.
Il comando « PHASING » è normalmente posto con la freccia al centro della scala, ma può essere regolato per eliminare interferenze su un lato o sull'altro del segnale ricevuto.
Con il commutatore « CRYSTAL SELECTIVITY » l'operatore può scegliere il grado di selettività che consente una conveniente riproduzione con un minimo di interferenze. Le prime tre posizioni sono per la ricezione di fonia, la quinta e la sesta per ricezione di grafia in bande molto affollate.
Per poter sfruttare l'alto grado di precisione nella lettura della frequenza consentito dal « BAND SPREAD », è consigliabile sintonizzarsi sul segnale di un oscillatore di precisione o su una stazione di frequenza nota nella banda dilettantistica in cui si sta lavorando. Per questo occorre ruotare il comando del « BAND SPREAD » fino a leggere con esattezza sulla relativa scala la frequenza nota della stazione od oscillatore, quindi regolare il comando « MAIN TUNING » sino a fare il battimento zero sul segnale suddetto. La scala del « MAIN TUNING » risulterà leggermente fuori lettura rispetto a questo segnale, in quanto il « BAND SPREAD » è realizzato in modo da consentire la sintonia di frequenze anche un poco oltre gli estremi legali delle varie

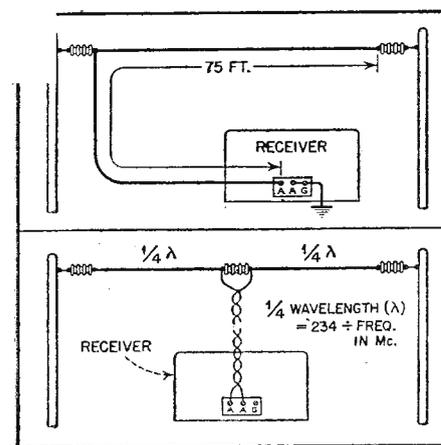



Fig. 4. - **Esempi di antenna.**

bande dilettantistiche. Ciò è molto utile specie quando ci si serve, per la calibrazione, di stazioni di controllo poste agli estremi delle bande stesse. Ad esempio, il quadrante del « MAIN TUNING » si verrà a trovare all'incirca:

— a 4,014 Mc per la banda 80 m.;
— a 7,32 Mc » » » 40 m.;
— a 14,47 Mc » » » 20 m.;
— a 30,04 Mc » » » 10 m..

Questi dati non sono uguali per tutti i ricevitori. Possono tuttavia essere assunti come base quando sia giocoforza regolare il « MAIN TUNING » per la taratura del « BAND SPREAD » senza aver disponibili nessuna stazione o segnale di frequenza nota.

Consigli circa l'installazione dell'antenna.

Data l'alta sensibilità dell'HQ-129-X, l'antenna non è critica. Spesso un filo interno da 6 a 15 m., disteso lungo lo zoccolo delle pareti o la cornice del soffitto della stanza, consentirà ottime ricezioni. Una antenna unifilare esterna come quella indicata in figura, darà generalmente risultati eccellenti. Quanto più tale antenna sarà lontana da oggetti circostanti, tanto migliore sarà la ricezione.
In zone dove il livello dei disturbi (motori ed altre applicazioni elettriche) è particolarmente elevato, una antenna a dipolo del tipo indicato alla stessa figura consentirà, in genere, risultati più soddisfacenti che non l'antenna unifilare di cui sopra. Per impiego su tutte le gamme, la lunghezza di ciascun braccio del dipolo si aggirerà dai 6 ai 15 m. Quando si desideri aumentare l'efficienza del ricevitore in una particolare gamma, la migliore lunghezza in metri di ciascun braccio del dipolo si ottiene dividendo 73,5 per la frequenza in megacicli che interessa. Con l'antenna a dipolo la linea di alimentazione può essere costituita da due fili isolati avvolti a treccia non troppo stretta; o da una normale treccia luce di buon isolamento.
La connessione di terra non è in genere critica. Il ricevitore è già messo a massa attraverso la rete, il che è generalmente sufficiente. Qualche volta tuttavia una presa di terra diretta può aumentare la intensità dei segnali o ridurre il livello dei disturbi. Una terra diretta può essere ottenuta collegando un filo alle tubature dell'acqua o ad un pezzo di tubo sotterrato in terreno umido.

NORME PER L'ALLINEAMENTO E LA TARATURA

Amplificatore di MF.

L'accordo dei trasformatori di MF è ottenuto con l'uso di bobine a nucleo magnetico a permeabilità variabile e condensatori fissi a mica argentata, con un conseguente grado di stabilità veramente elevato. Questo fatto, insieme alla accurata realizzazione meccanica, impedisce spostamenti di sintonia o slittamenti apprezzabili.
Pertanto un nuovo allineamento non dovrebbe essere necessario se non quando vengano sostituite delle parti che influiscono sulla sintonia della MF (trasformatori o filtro a cristallo).
Non si deve tentare l'allineamento della MF se non si dispone di tutta l'apparecchiatura necessaria. L'esatto allineamento si realizza con l'impiego del metodo visuale mediante l'uso di un oscillografo a raggi catodici unitamente ad un generatore di segnali a modulazione di frequenza la cui uscita sia molto stabile. L'oscillografo deve essere sincronizzato esternamente col generatore di segnali.
I trasformatori di MF vanno allineati sia in simmetria ed opportuna coincidenza delle relative curve di sintonia, sia in ampiezza. Ciò richiede un allineamento stadio per stadio, da iniziare dal trasformatore di accoppiamento all'ingresso del diodo (T5) e da finire col primo trasformatore a MF (T1).
La procedura è la seguente:
1) Disporre la scala del « MAIN TUNING » a 0,54 Mc, il commutatore di gamma su 0,54-1,32 Mc, il commutatore « SEND-REC » su REC, il « LIMITER » su OFF, il commutatore « MAN-AVC-BFO » su MAN, ed il comando « CRYSTAL SELECTIVITY » su OFF.
2) Col generatore di segnali a 445 Kc, applicare il segnale alla griglia (piedino n. 4) della terza valvola (V5) di MF, regolando a turno il nucleo di placca (L27) dell'accoppiamento di uscita di MF (T4) ed il nucleo (L29) del circuito di ingresso del diodo fino ad ottenere sullo schermo dell'oscillografo massima ampiezza, simmetria e coincidenza delle tracce.
3) Applicare il segnale alla griglia (piedino n. 4) della seconda valvola di MF (V4). Ruotare le due viti di regolazione del terzo trasformatore di MF (T3) fino ad ottenere una curva simmetrica e coincidente con la massima ampiezza ottenibile senza causare distorsione nell'andamento della curva stessa.
4) Commutare il segnale sulla griglia (piedino n. 4) della prima valvola di MF (V3), e regolare il nucleo L25 inferiore (di placca) del filtro a cristallo (T2)

sino ad ottenere la massima ampiezza al centro della curva.

5) Applicare il segnale al cappellotto di griglia della valvola convertitrice 6K8 (V2). Regolare le viti del primo trasformatore di MF (T1) come precisato al comma 3. Ne deve risultare una curva di selettività molto accentuata con la sommità leggermente appiattita.

6) Ruotare il commutatore « CRYSTAL SELECTIVITY » nella posizione 1, e regolare il nucleo superiore di griglia (L29) del filtro a cristallo T2 fino ad ottenere massima ampiezza e simmetria. Regolare il segnale applicato o il comando « SENSITIVITY » del ricevitore per prevenire sovraccarico.

7) Ruotare il commutatore « CRYSTAL SELECTIVITY » nella posizione 2 e regolare il « PHASING CONTROL », spostandolo leggermente dalla posizione della freccia — se necessario — per ottenere immagini uguali.

Variare leggermente la frequenza del generatore di segnali per ottenere la coincidenza delle immagini. Qualora non sia possibile ottenere la completa coincidenza, effettuare a turno piccoli spostamenti del « PHASING CONTROL » e della frequenza del generatore di segnali fino ad ottenere la coincidenza delle immagini stesse.

Con quest'ultima operazione si sarà determinata la esatta frequenza del cristallo di quarzo, e la frequenza su cui è regolato il generatore di segnali non dovrà più essere toccata.

8) Ripetere con cura tutte le operazioni di allineamento della MF descritte nei comma precedenti da 1 a 7 sulla frequenza del cristallo, che è — come detto sopra — quella su cui è rimasto regolato il generatore di segnali dopo aver effettuato gli aggiustamenti di cui al comma 7.

Amplificatore AF ed oscillatore.

Come nel caso dell'amplificatore a MF, lo stadio ad AF e l'oscillatore sono stati tarati accuratamente in fabbrica con generatori di segnale di precisione che sono frequentemente controllati su cristalli a frequenza campione. I relativi circuiti sono realizzati in modo da assicurare una costanza di taratura e non devono essere toccati, a meno che non sia manifesto che si rende necessario un riaggiustamento.

La riga frontale di compensatori (vedasi schizzo) controlla i circuiti dell'oscillatore e quindi la taratura della scala. Per controllare o rifare la taratura della scala del « MAIN TUNING », è necessario che la scala del « BAND SPREAD » sia posta sul 200, dato che la scala principale è stata tarata appunto in questa posizione. Occorre sia disponibile un oscillatore di precisione. Connettere l'oscillatore ai terminali di « ANTENNA » e porre il comando del « MAIN TUNING » in modo da far segnare successivamente le frequenze indicate nello schizzo di fig. 8. L'induttanza (padding-nucleo magnetico) è regolata alla frequenza più bassa indicata per ognuna delle gamme, ed il trimmer a quella più alta. Ciascuna delle due regolazioni è fatta in modo da ottenere la massima uscita. In genere uno spostamento dei compensatori di una piccola frazione di giro è più che sufficiente. Le due regolazioni si influenzano a vicenda. Pertanto se la regolazione all'estremo di una gamma è notevole, la regolazione stessa va ripetuta all'altro estremo. L'operazione va ripetuta sino a che ulteriori regolazioni all'altro estremo non siano più necessarie.

La riga centrale dei compensatori controlla il circuito mescolatore. Per regolarli, porre l'oscillatore alle frequenze indicate nello schizzo e sintonizzare il ricevitore sul relativo segnale. Impiegando un misuratore di uscita, regolare il compensatore interessato per la massima uscita. A 30 Mc si noterà un certo trascinamento fra sezione convertitrice e sezione oscillatrice, il che rende necessario spostare leggermente avanti e indietro il comando del variabile mentre si regola il trimmer, per evitare l'allineamento su una posizione falsa.

I compensatori per il circuito di ingresso di AF non sono previsti, in quanto sono sostituiti dal comando « ANTENNA COMPENSATOR », che consente un preciso allineamento volta per volta sul segnale ricevuto.

Manutenzione.

Il ricevitore HQ-129-X dovrebbe dare anni di ottimo servizio senza bisogno di riparazioni. La prima fonte di guasti è quasi sempre data dalle valvole, ed in caso di mancato funzionamento queste vanno controllate da un tecnico capace. La seconda fonte di guasti è nel grande numero di resistenze e condensatori.

La tabella indica i valori di tensione fra i contatti (Pin) degli zoccoli delle valvole ed il lato massa (Ground) o negativo anodico (—B) del circuito. Nella stessa figura con « Tie point » sono indicati i contatti degli zoccoli impiegati soltanto come sostegno o connessione di altri collegamenti, ma non facenti capo ad un elettrodo della valvola inserita in quello zoccolo. La scala del voltmetro da usare nelle varie letture è indicata nella tabella in parentesi sotto il voltaggio che si deve leggere. Il voltmetro impiegato deve avere una resistenza di 1000 ohm per volt. Piccole variazioni rispetto al voltaggio indicato nella tabella non significano che ci sia un guasto.

Con l'aiuto di questa tabella e dello schema elettrico è facile individuare la resistenza o capacità difettosa. L'elenco dei componenti nelle ultime pagine della istruzione permette quindi di ricavare i dati delle parti da sostituire, o il numero di catalogo per richiederle alla Hammarlund nel caso non siano reperibili sul mercato.

Tabella delle tensioni. Dati per la lettura: tensione di rete a c.a. 115 volt. Comando « SENSITIVITY » al massimo, commutatore « Send-Rec » su REC, « Limiter » su OFF, « AUDIO GAIN » al massimo, nessun segnale in ingresso. Il commutatore « MAN-AVC-BFO » deve essere nella posizione MAN per le letture delle nove colonne di sinistra; nella posizione AVC per le letture della penultima colonna di destra; nella posizione BFO per le letture dell'ultima colonna di destra.

(Pubblicheremo sul prossimo numero lo schema elettrico corredato dai valori e la tabella delle tensioni).

i 1 BXG

La fotografia che i 1 BXG ci ha dato era piccolina. BXG era incerto se lasciarcela o no perchè, diceva, così, di profilo sembrava più grasso, troppo grasso... Abbiamo ingrandita la foto ma è doveroso dichiarare che non abbiamo apportato alcun ritocco...

BXG è un OM nuovo, nuovo; è nato come tale nel 1948 per le cure di 1 AIH, ed è nato, per far le cose per benino, sui 5 metri. Poco tempo dopo la gamma fu abolita ed il Nostro risalì sui 10 mt.; ci rimase poco dato che la Polizia, interessata alle sue costruzioni, aumentò il numero degli stadi del TX con alcuni stadi a sigillo in classe C; BXG, nell'entusiasmo, si era dimenticato che bisognava attendere l'arrivo della licenza.

Quando la licenza arrivò era pronto il TX qui illustrato. Si tratta di un oscillatore « Clapp » con 6AC7, seguito da altra 6AC7 (80 mt.), vi è poi una 6V6 (40 mt.); una 6V6 per i 20 mt. ed una 6V6 per i 10 mt. Questo stadio con una 6V6 per gamma è commutato a seconda della frequenza che si desidera in uscita e la RF è avviata ad una PE 06/40 funzionante con 500 volt anodici.

Il modulatore comporta una 6SL7 in entrata cui segue una 6C5 che pilota un pushpull di AL 5/375 Telefunken funzionanti in classe AB1. Il microfono, manco a dirlo, è piezoelettrico. L'antenna è Levy di 20 metri e ciascuno dei fili di alimentazione è dotato di uno strumento a termocoppia. Il ricevitore è, come si vede chiaramente, un AR18 che, guarda il caso, è stato modificato per poter ricevere la gamma dei 10 metri. Il bacillo della radio trasmissione che ha colpito BXG, combattuto con iniezioni di « CQ... 40 » si sta trasformando ora in quello della televisione; BXG ha in costruzione, infatti, un ricevitore per televisione. È uno dei tanti che ci hanno insistentemente chiesto di trattare ampiamente su « Radio » della televisione. Da questo stesso numero lo accontentiamo.

È sposato di fresco.

★

Il rapporto ufficiale del Congresso dell'IARU svoltosi durante lo scorso maggio a Parigi, reca, tra l'altro, le seguenti decisioni approvate:

SUDDIVISIONE DELLE GAMME

Gamme	Grafia
MHz 3,5	KHz 3.500-3.600
» 7	» 7.000-7.050
» 14	» 14.000-14.125
» 21	» 21.000-21.150
» 28	» 28.000-28.200

Gamme	Fonia
MHz 3,5	3.600-3.800
» 7	—— ——
» 14	—— ——
» 21	—— ——
» 28	—— ——

Gamme	Grafia + Fonia
MHz 3,5	—— ——
» 7	7.050-7.150
» 14	14.125-14.350
» 21	21.150-21.450
» 28	28.200-29.700

UFFICIO IARU

Allo scopo di poter rappresentare tempestivamente e con cognizione di causa gli interessi dei dilettanti della Prima Regione (Europa ecc.) è stato deciso di creare un ufficio staccato per detta Regione.

L'incarico è stato assunto dalla RSGB (Inghilterra).

SUDDIVISIONE VHF.

Si raccomanda di riservare certe zone delle

gamme VHF per le prove dei DX e precisamente:

Gamma 144 MHz - Da 144 a 144,2 MHz
Gamma 420 MHz - Da 432 a 433 MHz

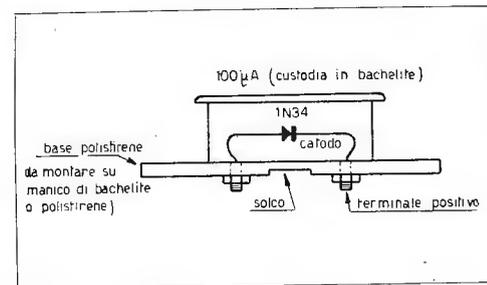
TELEVISIONE

Si è emesso voto affinchè una zona di frequenza, entro la gamma 420-450 MHz sia autorizzata per le prove dilettantistiche sperimentali di trasmissione di televisione.

★

L'attuale Consiglio Direttivo della ARI (Associazione Radiotecnica Italiana) termina il suo mandato con la fine del 1950.
Sono in corso le elezioni per la nomina del nuovo Consiglio.
La sezione di Torino ha segnalati, dietro referendum, i 1 ALH (Camillo Prochet) ed il nostro direttore i 1 KT (Giulio Borgogno).
Le schede della votazione devono essere inviate all'Associazione entro 30 giorni dalla pubblicazione del N. 12 dell'Organo dell'ARI, « Radiorivista ».

Indicatore di onde stazionarie.

La figura mostra un semplice adattamento di un diodo a cristallo « Sylvania » e un microamperometro per verificare la presenza di onde stazionarie lungo una linea di trasmissione non risonante del tipo « Twin-lead » come le linee a 300 ohm usate per l'alimentazione d'antenna dagli OM.
Per l'uso di un tale dispositivo non è necessaria alcuna connessione elettrica con la linea.

Il diodo a cristallo è collegato in parallelo allo strumento.
La tacca o solco praticato nella basetta di polistirene applicata dietro allo strumento è larga appena abbastanza perchè la linea vi possa scorrere comodamente. Facendo scorrere questo strumento lungo la linea, con il trasmettitore funzionante, l'indice del microamperometro indicherà con le sue deviazioni la presenza di ventri e di nodi.

Allora sarebbe questo ciò che tu chiami una trasmissione in « duplex »...?!

« RADIO 50 »

articoli

HANNAHS W. H.; ELLEFSEN B. S. - *Miniaturization* - « Electr. Manufact. », giugno 1950, vol. 45, n. 6, pag. 86/91 e 194/200, con 8 fig. e 1 bibl.

MINIATURIZZAZIONE. Con larga citazione di esempi, si descrive la moderna tendenza alla riduzione delle dimensioni di tutti gli elementi delle apparecchiature elettroniche ed al raggruppamento di elementi per formare unità complesse, che vengono usate per la costruzione delle apparecchiature e ricambiate in blocco quando vi si manifesti qualche guasto. Si mette in luce che la tendenza alla miniaturizzazione non significa soltanto riduzione di ingombro e peso, ma anche riduzione della complicazione, della fragilità, del costo di fabbricazione, delle spese di manutenzione, di prova, e del materiale da tenere a magazzino.

Deutsche AM/RM Empfänger - « Funktechnik », agosto 1950, n. 16, pag. 496/498, con 8 fig.

RICEVITORI TEDESCHI PER AM/FM. Nell'articolo vengono descritti alcuni tipi di ricevitori tedeschi per la ricezione di segnali a modulazione d'ampiezza e di frequenza. Dopo un breve accenno ai metodi di rivelazione impiegati, si consiglia la costruzione in serie di ricevitori AM con l'aggiunta di quei circuiti che consentono anche la ricezione in FM. Infatti con sistemi di commutazione in alta e media frequenza, questo è facilmente raggiungibile essendo invariati gli stadi di bassa frequenza.

NOWAK A. - *Zusatzgeräte für den Empfang frequenzmodulierter Utrakurzwellensender.* «E.T.Z.», 15 agosto 1950, vol. 71, n. 16, pag. 419/420, con 2 fig. e 1 tab.

APPARECCHI AGGIUNTIVI PER LA RICEZIONE DI TRASMISSIONE AD ONDE ULTRACORTE A MODULAZIONE DI FREQUENZA. Premesso che la scarsità di onde disponibili per le radiodiffusioni ha costretto la Germania ad attivare numerose trasmittenti ad onda ultracorta, si descrivono degli apparecchi da incorporare nei radioricevitori normali esistenti, o da aggiungere ad essi mediante fili di collegamento, per renderli atti a ricevere le nuove trasmissioni. Tali apparecchi vanno da un semplice stadio di superreazione ad un apparecchio a 4 tubi, i quali tutti alimentano la parte a bassa frequenza dell'apparecchio attuale e forniscono con poca spesa un complesso atto a sfruttare i pregi della modulazione di frequenza.

MATTHAES G. - *Ueber die Qualität von Widerständen in gedruckten Schaltungen* - « E.T.Z. », 1 marzo 1950, vol. 71, n. 5, pag. 105/107, con 2 graf. e 1 tab.

DELLA BONTÀ DELLE RESISTENZE NEI CIRCUITI STAMPATI. Si considera la bontà delle resistenze stampate che ci si potrà attendere dalle prossime costruzioni col metodo della precompressione mediante stampi, in contrapposto a quella delle resistenze a strato di carbone attualmente usate. Tra le qualità si cita la sovraccaricabilità, la resistenza agli agenti atmosferici, la costanza nel tempo, la limitata generazione di rumori ed il comportamento alle alte frequenze. Si fa rilevare che il notevole miglioramento di quelle caratteristiche negli ultimi tempi ha permesso di portare l'industria delle resistenze stampate ad un punto in cui può fare concorrenza a quelle usuali con buona probabilità di successo.

NORTH W. L. - *Radio control of model boat* - « Radio Telev. News », agosto 1950, vol. 44, n. 2, pag. 29/33, con 8 fig.

RADIOMANOVRA DI UN MODELLO DI SCAFO. Si descrive un modello di scafo provvisto di apparecchiatura per la manovra a distanza mediante radioonde, fornendo i seguenti elementi; costruzione dello scafo; schemi elettrici del ricevitore, dell'inversione di marcia del motore, dei circuiti di manovra dello scafo e del trasmettitore; schema meccanico della timoneria; installazione dell'apparecchiatura a bordo dello scafo. Si espongono diversi accorgimenti pratici per la realizzazione e la regolazione del complesso.

KÜHNE F. - *Lautsprechende Fernsprecher* - « Elektotechniker », agosto 1950, vol. 2, n. 8, pagine 227/228, con 4 fig.

TELEFONI ALTOPARLANTI. Si descrivono alcune realizzazioni di telefoni altoparlanti, in cui le conversazioni in arrivo vengono inviate col tramite di una valvola amplificatrice ed un altoparlante e quelle in partenza vengono trasmesse dal microfono alla linea mediante un'altra valvola amplificatrice, per modo che chi parla può stare ad una certa distanza dal microfono e dall'altoparlante e conservare entrambe le mani li-

bere. Si esaminano due metodi usati per evitare gli echi e si descrivono poi gli altoparlanti per comunicazioni interne fra un posto centrale ed altri variamente dislocati, con organi semplificati al massimo e destinati a più funzioni.

SCHUH F. - *La précision mécanique et l'enregistrement magnétique des sons* - « Rev. gén. Méc », luglio 1950, anno 34, n. 19, pag. 259/261, con 7 fig.

LA PRECISIONE MECCANICA E LA REGISTRAZIONE MAGNETICA DEI SUONI. Dopo aver richiamato il principio su cui si basano la registrazione e la riproduzione magnetica dei suoni ed aver accennato ad alcuni problemi elettrici connessi con questo procedimento, l'*A* espone più particolarmente le difficoltà di natura meccanica, di importanza capitale, che s'incontrano nella costruzione degli apparecchi, relativamente al « défileur » (realizzazioni con 3 diverse marce: normale, per la ribobinatura, marcia avanti rapida); alle teste magnetiche di registrazione e di lettura (larghezza della fenditura dell'ordine di 1/100 di mm. con tolleranza + 2/1000 di mm. ed esattezza della posizione relativa al nastro). L'*A* mette poi in rilievo con alcuni semplici calcoli gli inconvenienti presentati da una variazione di velocità del nastro e da una variazione della tensione del nastro dovuta alla sua elasticità (« pleurage » in francese, « flutter » in inglese), ed i vantaggi offerti dai sistemi a nastro rispetto a quelli a filo, per cui i primi si sono imposti.

HEMARDINQUER P. - *Les applications de l'electronique en photographie et en optique* - « Radio franç. », luglio-agosto 1950, n. 7-8 e pag. 25-30, con 7 fig. e 1 tab.

LE APPLICAZIONI DELL'ELETTRONICA IN FOTOGRAFIA E IN OTTICA. Premesso un elenco di varie applicazioni elettroniche nel campo fotografico e cinematografico, si accenna alla importanza del problema della determinazione esatta dei brevi intervalli di tempo. Viene fatta una breve descrizione dell'esposimetro a cellula fotoelettrica e vengono trattati i dispositivi elettronici a condensatore per la determinazione della durata di posa nella stampa e nell'ingrandimento delle negative. Si descrivono pure dispositivi a tyratron ed altri a lampade a vuoto; infine si accenna ad alcuni metodi di compensazione delle variazioni della tensione di rete.

CUMING W. R. - *Plastic-embedded circuits* - « Electronics », giugno 1950, vol. 23, n. 6, pag. 66/69, con 4 fig. e 2 tab.

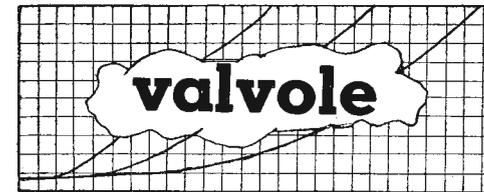
CIRCUITI INCORPORATI IN PLASTICA. Vengono esaminati i recenti sviluppi della tecnica dei circuiti incorporati in sostanze plastiche. Tale tecnica permette di abolire gli chassis, costituendo unità stabili, di minime dimensioni e facilmente intercambiabili. Il materiale più indicato per le sue proprietà elettriche è il polistirolo che però ha il difetto di rammollire a 80° C e di divenire fragile a — 10° C. Altre materie plastiche debbono quindi venire impiegate per l'uso ad alta o a bassa temperatura. Sono esposti i metodi di fabbricazione e vengono dati esempi pratici, descrivendo elementi di circuiti specialmente progettati per proiettili radio guidati.

MONTGOMERY G. F. - *Intermediate-Frequency gain stabilization with inverse feedback*. « Procedings I. R. E. », giugno 1950, vol. 1950, vol. 38, n. 6, pag. 662/667, con 6 fig.

STABILIZZAZIONE DEL GUADAGNO A FREQUENZA INTERMEDIA MEDIANTE CONTROREAZIONE. L'uso della controreazione sugli amplificatori di media frequenza consente di aumentare la stabilità del guadagno e nel prodotto guadagno-larghezza di banda. Consente inoltre di ottenere una curva di selettività con una parte alta più piana e i fianchi più ripidi. Viene qui studiato un circuito di controreazione fra due stadi n cascata.

SCHEINER S. R. - *Bifilar I. F. coils* - « Electronics », giugno 1950, vol. 23, n. 6, pag. 104/107, con 6 fig. e bibl.

BOBINE BIFILARI PER MEDIA FREQUENZA. Nella progettazione di amplificatori di media frequenza a larga banda, specialmente nella gamma da 21 a 26 MHz, del tipo in cui i singoli circuiti sono sintonizzati a frequenze diverse, viene suggerito l'impiego di avvolgimenti bifilari. Una bobina bifilare può essere considerata come un trasformatore avente un accoppiamento assai vicino all'unità. L'A. mostra i vantaggi che tale tipo di bobina presenta sia per l'economia dovuta principalmente all'eliminazione dei condensatori di accordo, che per la semplicità di costruzione e di taratura dei circuiti. Il problema viene esaminato anche teoricamente e sono presentate alcune formule che permettono di determinare le caratteristiche di funzionamento dei circuiti.

Le recensioni riportate nella presente rubrica sono estratte dalla "Bibliografia elettrotecnica" del CID - Centro Italiano di Documentazione, via S. Nicolao 14, Milano. Il CID è in grado di fornire fotocopie o microfilm di tutti gli articoli recensiti alle seguenti condizioni: fotocopie L. 120 a pag., microfilm L. 150 ogni 10 pagg. o frazione.

ECH 42

Triodo-esodo per cambiamento di frequenza e inversione di fase.

Casa costruttrice: Philips Radio-Eindhoven (Olanda).
Sede italiana: Piazza IV Novembre 3. Milano.
Stabilimento a Monza.
Prezzo di Listino: lit. 1590 + 55 tassa.
ECH 42 - Zoccolo Rimlock.

Accensione: indiretta per c.a. o c.c. - alimentazione in parallelo.
Tensione filamento = 6,3 volt.
Corrente filamento = 0,23 A.

Capacità tra elettrodi.

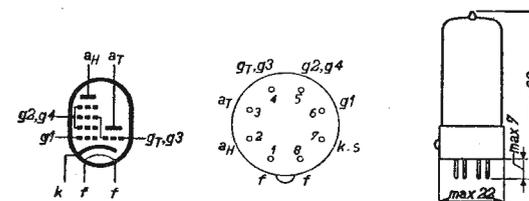
Sezione esodo - Sezione triodo

Cg1	= 3,8 pF	C(gT + g3)	= 5,5 pF
Ca	= 9,2 pF	Ca	= 2,3 pF
Cag1	< 0,1 pF	C(gT+g3)a	= 1,2 pF
Cg1f	< 0,15 pF		

Tra esodo e triodo.

C(gT+g3) g1H < 0,35 pF
C(gT+g3) aH < 0,2 pF

Dati massimi - Sezione esodo.

Vao	= max.	550	V
Va	= max.	250	V
Wa	= max.	1,5	W
V(g2+g4)0	= max.	550	V
Vg2+g4 (Ia=3 mA) . .	= max.	125	V
Vg2+g4 (Ia < 1 mA) . .	= max.	250	V
Wg2+g4	= max.	0,3	W
Vg1 (Ig1=+0,3μA) . .	= max.	— 1,3	V
Ik	= max.	7	mA
Rg1	= max.	3	MΩ
Rg3	= max.	3	MΩ
Rfk	= max.	20	kΩ
Vfk	= max.	50	V

Connessioni allo zoccolo (visto di sotto) e dimensioni di ingombro.

Dati massimi - Sezione triodo.

Va0	= max.	550	V
Va	= max.	175	V
Wa	= max.	0,8	W
Vg (Ig= +0,3μA)	= max.	— 1,3	V
Ik	= max.	6	mA
Rg	= max.	3	MΩ
Rfk	= max.	20	kΩ
Vfk	= max.	50	V

Caratteristiche tipiche di funzionamento della sezione esodo come convertitrice di frequenza.

Va=Vb	=	250		V
R1	=	27		kΩ
R2	=	27		kΩ
Rk	=	180		Ω
RgT+g3	=	22		kΩ
IgT+g3	=	350)(1)		μA
Vg1	=	— 2	—29	V
Vg2+g4	=	85	124	V
Ia	=	3,0	—	mA
Ig2+g4	=	3,0	—	mA
Sc	=	750	7,5	μA/V
Ri	=	> 1	> 5	MΩ
Req	=	75	—	kΩ

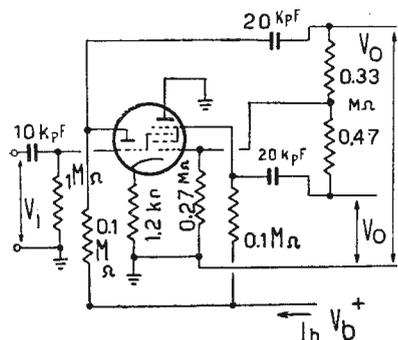
1) Se il valore di Rg T + g3 è di 47 k Ω, IgT+g3 deve essere regolato a 200 μA.

Caratteristiche tipiche della sezione triodo.

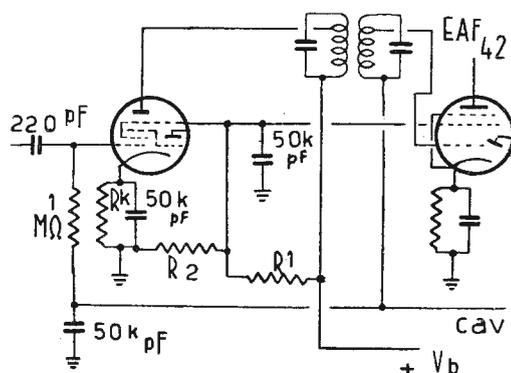
Va	=	100 V
Vg	=	0 V
Ia	=	10 mA
S	=	2,8 mA/V
μ	=	22

Caratteristiche tipiche di funzionamento del triodo come oscillatore.

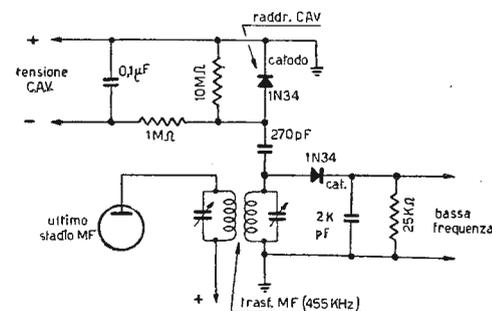
Vb	=	250	250	V
Ra	=	33	33	kΩ
RgT+g3	=	47	22	kΩ
IgT+g3	=	200	350	μA
Ia	=	4,8	5,1	mA
Vosc	=	8,0	8,0	Veff
Seff	=	0,55	0,6	mA/V

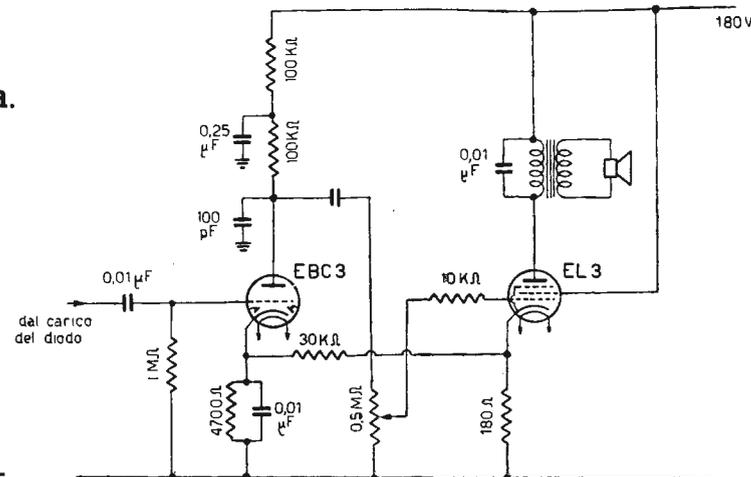
Caratteristiche tipiche di funzionamento. Invertitrice di fase.

Vb (V)	Ib (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) (Vo=5Veff)	d_{tot} (%) (Vo=10Veff)	d_{tot} (%) (Vo=15Veff)
250	3,6	11	1,2	1,4	1,7
350	5,1	11	1,1	1,2	1,4

Caratteristiche tipiche di funzionamento della sezione esodo come convertitrice di frequenza.

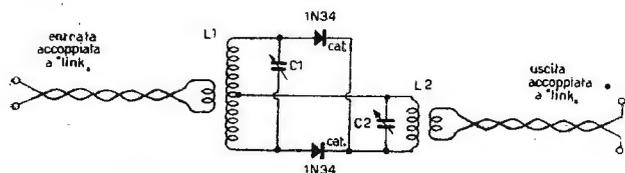
(con le griglie schermo dell'ECH 42 e della EAF 42 alimentate da un sistema potenziometrico comune).

Va=Vb	=	250		V
Rl	=	22		kΩ
R2	=	27		kΩ
Rk	=	180		Ω
RgT+g3	=	22		kΩ
IgT+g3	=	350) (2)		μA
Vgl	=	—2	—20,5	V
Vg2+g4	=	85	135	V
Ia	=	3,0	—	mA
Ig2+g4	=	3,0	—	mA
Sc	=	750	24	μA/V
Ri	=	> 1	> 5	MΩ
Req	=	75	—	kΩ

2) Vedi nota 1) alla pagina precedente.

Circuito rivelatore e C.A.V.

Nei radioricevitori, specialmente negli apparecchi per onde corte ed in quelli per tutte le gamme, si può ottenere un notevole risparmio di spazio ed una semplificazione del circuito, usando diodi a cristallo come rivelatori e rettificatori per la tensione del C.A.V. Nel circuito in figura un 1N34 è impiegato come rivelatore a diodo in serie, ed un secondo 1N34 come rettificatore per la tensione C.A.V. a diodo in parallelo. I valori di resistenze e capacità dati in questo circuito sono adatti per una normale media frequenza di valore attorno ai 455 KHz. Il circuito è indicato dalla « Sylvania ».
I diodi a cristallo possono essere montati sotto il telaio del ricevitore, insieme alle capacità ed alle resistenze relative al circuito.

Reazione positiva in amplificatori di bassa frequenza.

In generale la reazione positiva negli amplificatori di B.F. è evitata il più possibile, ma essa può venire usata per compensare la perdita di guadagno dovuta alla reazione negativa, e per ottenere un risparmio di costo e di spazio.
Descriviamo una applicazione comparsa su « Electronic Engineering » a cura di C. H. Banthorpe e usata dall'Autore per essere adottata, come si può vedere dallo schema, negli stadi di B.F. di un normale ricevitore.
I condensatori di disaccoppiamento catodico, usualmente da 25 mfd, sono voluminosi e, naturalmente, anche costosi. Essi, inoltre, si deteriorano particolarmente negli apparecchi che funzionano a temperatura piuttosto elevata, come, per esempio, i ricevitori universali con mobili in materia plastica.
Se questi condensatori vengono omessi si avrà una reazione negativa su entrambi gli stadi ma una notevole perdita di amplificazione.
Tuttavia, se si introduce una reazione positiva per mezzo di una adatta resistenza tra i due catodi, si riporterà l'amplificazione al primitivo valore. È possibile calcolare il valore di questa resistenza, conoscendo tutti i fattori, ma, probabilmente, è più facile usare una resistenza variabile, e, trovato con essa il valore più adatto a ristabilire la primitiva amplificazione, sostuirla con una resistenza fissa.
Poichè la resistenza catodica del doppio diodo-triodo fa parte del circuito di carico del diodo, essa dovrà essere disaccoppiata con un piccolo condensatore.
Nel montaggio descritto il controllo di volume è inserito nel circuito di griglia della valvola finale. Questa è una buona posizione poichè ogni disturbo inerente tale controllo sarà molto meno risentito. Generalmente non si può montare questo controllo in tale maniera poichè vi è pericolo di sovraccaricare il doppio-diodo-triodo con i segnali forti, a meno che vi sia un ottimo CAV o che il CAV sia applicato al triodo. Tuttavia non sono molti i duodiodi-triodi che hanno caratteristiche adatte a ciò. Con il montaggio descritto, il punto di sovraccarico è alto poichè se il controllo di volume è al massimo, si sovraccarica prima lo stadio finale e, se il volume viene diminuito, si applica al triodo una reazione negativa sempre maggiore, cosicchè esso può sopportare più ampie variazioni della tensione di griglia, come in uno stadio ad accoppiamento catodico.
Per ridurre ancor più la probabilità di disturbi dovuti al controllo di volume che divenga rumoroso, la valvola finale potrebbe essere accoppiata al controllo stesso attraverso ad una capacità. Ciò impedirebbe all'eventuale corrente di griglia di scorrere attraverso il potenziometro, fatto che è una delle cause di rumore nei controlli di volume.

Duplicatore di frequenza per bassa potenza.

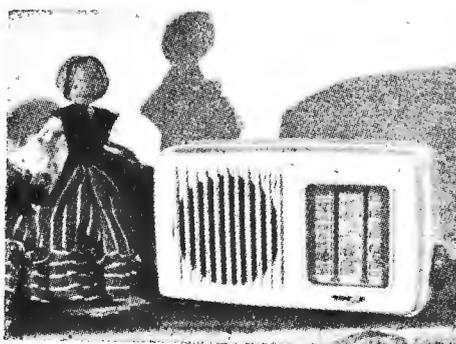
Quando il problema dello spazio ha una certa importanza la duplicazione di frequenza può essere ottenuta per mezzo di un paio di diodi a cristallo, usando il circuito descritto in figura che la « Sylvania » suggerisce.
Il funzionamento di questo circuito è basato sul fatto che, l'uscita di un rettificatore ad onda intera ha frequenza doppia rispetto a quella di entrata.
L'azione duplicatrice è aumentata dalla presenza del circuito sintonizzato sul doppio della frequenza di entrata formato da L2 C2. Il circuito di entrata formato da L1 C1 è sintonizzato sulla frequenza di entrata. Due di questi semplici stadi duplicatori posti in cascata, quadruplicheranno la frequenza di entrata.
A causa della necessità di usare i diodi a cristallo con basse potenze, il livello della

potenza di entrata, in questo circuito, dovrà essere limitato a meno di un watt. Perciò il duplicatore a cristallo può venire usato solo davanti ad amplificatori alta frequenza a pentodo o con tetrodo a fascio, che abbiano una elevata sensibilità di potenza (che richiedano, cioè, una bassa potenza di pilotaggio in griglia).
Potenze leggermente più elevate si possono ottenere con un paio di diodi 1N56.
Il duplicatore a cristallo è adatto per il funzionamento a frequenze fino a 200 Megahertz.

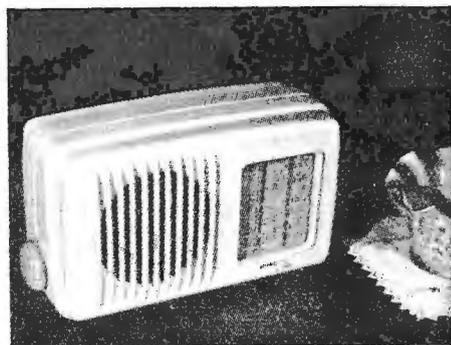
produzione

La produzione della ditta BRION & PAIETTA

La Ditta Brion & Paietta ha esposta, alla recente Mostra della Radio, la sua interessante produzione che qui sotto elenchiamo. Si tratta di apparecchi ottimi e molto curati sia dal lato tecnico che nella presentazione.

Vega mod. 527 - Supereterodina 5 valvole rimlock - Sopramobile di piccole dimensioni in elegante mobile di bachelite, di concezione assolutamente originale, in tinte diverse - Potenza 2 Watt - Altoparlante magnetodinamico.

Vega mod. 526 - Supereterodina 5 valvole rimlock - Onde medie e corte - Mobile in legno - Comandi sul cristallo - 3 Watt di uscita - Altoparlante magnetodinamico.

Il nuovo mod. 527 con mobile in plastica a conchiglia.

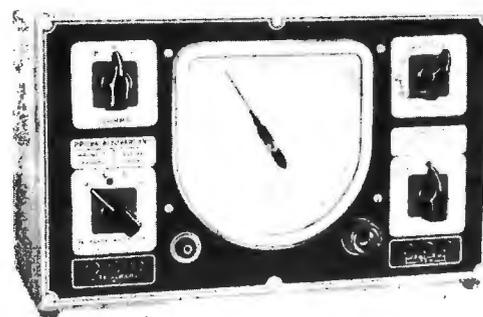
Mega mod. 641 - Supereterodina 5 valvole rimlock più occhio magico - 4 gamme d'onda: 1 media e 3 corte - Apparecchio di lusso, in mobile di grandi dimensioni - 4,5 Watt di uscita - Altoparlante magnetodinamico - Comandi su cristallo - Controllo di tono.

Ecco un altro aspetto del mod. 527

Vega mod. 642 - Supereterodina 5 valvole rimlock più occhio magico - 4 gamme d'onda: 2 medie e 2 corte - Mobile di lusso - 4 Watt di uscita - Altoparlante magnetodinamico - Controllo di tono - Comandi sul cristallo.

Vega mod. 841 - Supereterodina 7 valvole rimlock più occhio magico - 4 gamme d'onda: 1 media e 3 corte - Stadio finale in controfase - 8 Watt di uscita - Altoparlante magnetodinamico W.8 - Controllo di tono - Comandi sul cristallo - Mobile di gran lusso.

L'oscillatore di bassa frequenza R. C. II della MEGA RADIO

1°) Descrizione generale.

L'Oscillatore di bassa frequenza R.C.II, è un complesso atto a generare oscillazioni a frequenza acustica di ampiezza e frequenza variabili in continuità; serve per il progetto e il controllo degli elementi essenziali di qualsiasi applicazione a bassa frequenza, dal microfono all'altoparlante, dalla linearità al guadagno di ogni singolo stadio dell'amplificatore.
Il circuito R.C. adottato nel R.C.II è oggi largamente impiegato negli oscillatori b.f. per i seguenti principali requisiti:

a) il segnale prodotto presenta un'ottima forma d'onda, con un contenuto di armoniche in media non superiore al 3 %;
b) l'ampiezza della frequenza generata è mantenuta costante mediante l'impiego di un complesso nel vuoto, autoregolatore, inserito sul circuito catodico della valvola oscillatrice;
c) la stabilità del valore della frequenza generata è ottima, ed è in funzione dei componenti di alta stabilità, usati;
d) l'uso del generatore non richiede alcuna taratura base preventiva e non è critico nei riguardi della rete.

Il generatore R.C.II è costituito da due parti distinte: la prima, che è l'oscillatore vero e proprio utilizzante i due triodi con catodi separati contenuti nel tubo 6SN7 in unione all'oscillografo, consente di eseguire con facilità e sicurezza tutta la serie di prove e controlli fondamentali nelle applicazioni della tecnica elettroacustica; la seconda che è uno stadio di amplificazione ad alta fedeltà controreazionato impiegante il nuovo pentodo di potenza EL41 Philips (serie rimlock).
Le prestazioni di questo stadio, circa 3 Watt di uscita ,sono molteplici e rendono, nella pratica, estremamente elastico l'uso dell'apparecchio; in modo particolare per il controllo degli altoparlanti per i quali un apposito commutatore a 4 posizioni prevede l'esame immediato di qualsiasi tipo, magneto-dinamico od elettrodinamico, con trasformatore d'uscita o senza.
Il criterio informatore del progetto, per quanto riguarda questa seconda parte, è stato quello di fornire ai radiotecnici e radiorivenditori, un complesso di prova per altoparlanti, analogo per rapidità e praticità d'uso, ai complessi di prova delle valvole termoionichė.
Questa realizzazione della Mega Radio, prima nel genere in Italia ed all'estero, vuol essere un decisivo contributo alla razionalizzazione del lavoro di laboratorio e delle attività commerciali ad esso collegate.

CARATTERISTICHE

Campo di frequenza.	30 Hz - 11000 HZ in tre gamme.
Tubi impiegati.	N. 1 doppio triodo a catodi separati 6SN7. N. 1 pentodo di potenza EL41 (Rimlock). N. 1 doppio triodo raddrizzatore 6X5.
Alimentazione.	Completamente dalla rete a c.a. per tensioni da 110 V. a 220 V.
Dimensioni.	mm. 340×190×160.
Peso.	Kg. 6 circa.

COMANDI - LETTURE - COLLEGAMENTI

Nel centro del pannello frontale è situato il quadrante per la lettura della frequenza; esso è diviso in tre archi corrispondenti alle gamme A. B. C.
Ogni scala è tracciata singolarmente per confronto sul campione.
A sinistra in alto è posto il commutatore di gamma a tre posizioni corrispondenti alle tre gamme A. B. C.
A destra, sempre in alto, è posto l'Attenuatore, graduato da 0 a 100 gradi, che determina il valore della tensione di uscita del generatore.
Immediatamente al disotto dell'Attenuatore, contrassegnato con la scritta **Uscita**, è posto un commutatore a tre posizioni, che commuta le tre seguenti possibilità **sul cavo schermato di uscita:**
sinistra: bassa impedenza = (200 ohm) catodo EL41;
centro: alta impedenza = placca EL41;
destra: media impedenza = (50.000 ohm) uscita diretta dalla 6SN7.
L'uscita del generatore a 2,5 - 5 - 7,5 ohm si deriva dalle tre boccole isolate poste sotto il commutatore, tenendo presente che la prima a destra è collegata a massa.
Durante queste prestazioni il commutatore a sinistra in basso (con la scritta: **Prova Altoparlanti)** deve trovarsi nella posizione segnata con disco rosso.

PROVA ALTOPARLANTI - CUFFIE RIPRODUTTORI ACUSTICI

Il commutatore (prova altoparlanti) a sinistra in basso, prevede quattro posizioni: le prime due per l'esame dei magneto dinamici e le altre due per gli elettrodinamici. Durante queste prove il Commutatore **Uscita** (a destra in basso) deve trovarsi sul disco rosso.

PROVA ALTOPARLANTI MAGNETODINAMICI

1° caso: con trasformatore di uscita applicato sul dinamico.
Porre il commutatore sulla 1ª posizione (T.E.) trasformatore esterno, e collegare alle due boccole isolate contrassegnate T. E. i due capi del primario del trasformatore.

2° caso: senza trasformatore di uscita.
Porre il commutatore nella seconda posizione (T.I.) trasformatore interno e collegare i capi della bobina mobile e due delle tre boccole isolate poste a destra contrassegnate 2.5 - 5 - 7.5 a seconda della impedenza richiesta.

PROVA ALTOPARLANTI ELETTRODINAMICI

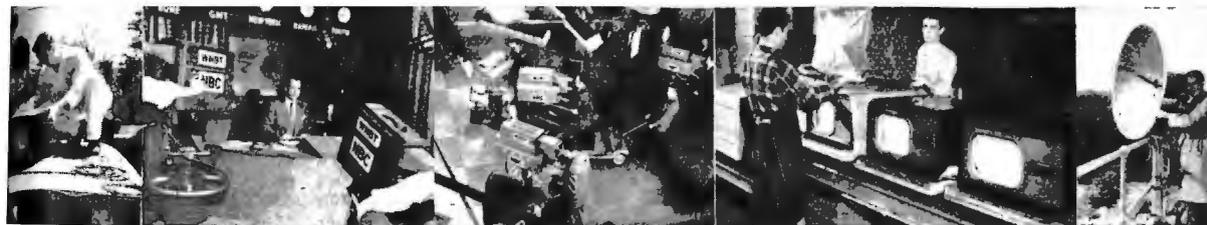
In questo caso l'energia per l'eccitazione viene derivata dalle due boccole isolate contrassegnate **ECCIT** poste sotto il commutatore.
L'eccitazione è prevista per un valore medio di 1200 ohm.

1° **caso: con trasformatore di uscita applicato sul dinamico.**
Porre il commutatore sulla III posizione (T.E.) e collegare alle due boccole isolate contrassegnate T.E. i due capi del primario del trasformatore di uscita.

2° **caso: senza trasformatore di uscita.**
Porre il commutatore sulla IV posizione (T.I.) e collegare i capi della bobina mobile a due delle boccole isolate poste a destra contrassegnate 2.5 - 5 - 7.5 a seconda della impedenza richiesta.

Effettuati e controllati questi collegamenti, si accende l'oscillatore e si provvede, tenendo il volume nella posizione desiderata, all'esame del dinamico in prova.
A titolo di esempio precisiamo alcuni criteri generali, suscettibili naturalmente, di essere variati a seconda delle esigenze.
La prova dell'altoparlante fuori del mobile e senza schermo acustico, si deve orientare soprattutto alla ricerca dei difetti costruttivi (bobina mobile con spire scollate; centratore fuori posto; bordi della membrana scollati; abbassamento della bobina mobile con conseguente urto contro il fondo del traferro ecc. ecc.).
Questi difetti facili ad incontrarsi specie nei modelli vecchi, sono rilevabili immediatamente anche senza esplorare l'intera gamma di frequenza del generatore.
L'esame del dinamico, nel senso della linearità del responso, va invece effettuato nel mobile e corredandolo di uno schermo acustico di adatte dimensioni. E' chiaro che in questo caso si effettuano contemporaneamente anche i rilievi accennati nel caso precedente.
Le eventuali deficienze del mobile (facili a stabilirsi introducendovi l'altoparlante e lasciando inalterata la frequenza del generatore) o quelle proprie dell'altoparlante, potranno essere eliminate o notevolmente attenuate mediante l'impiego di panelli assorbenti (fibratex, cellotex, masonite, ecc.) variandone la posizione e il mezzo di fissaggio o, eventualmente, effettuando opportune modifiche sui componenti il circuito di amplificazione a bassa frequenza.

La serie dei nuovi mobili radio «Ramoid» della RAMO

La Ditta RAMO - Radio Mobili - di Cremona, con la sua « Serie Ramoid » balza all'avanguardia di uno stile e di un compromesso, impostando, così, una nuova formula nel campo della costruzione dei radio mobili e risolvendo un'interrogativo che moltissimi hanno avanzato: Perchè la tecnica dei mobili per radio, si è arrestata in questi ultimi quattro o cinque anni?
La RAMO di Cremona, si sta rapidamente affermando su tutti i mercati nazionali — per ora — perchè l'originalità della sua produzione, oltre ad appagare qualsiasi esigenza artistica anche la più rigorosa, ha indubbiamente dei coefficienti tecnici di superiorità, che hanno fatto apprezzare degnamente questa **« Serie Ramoid ».** Questa, infatti comprende tutti quei modelli il di cui rivestimento è effettuato con materiale speciale, che si differenzia completamente dal solito piallaccio in legno, offrendo — fra le altre — le seguenti caratteristiche:
1) Assoluta antigroscopicità del legno. Con la ricopertura adoperata nella **« Serie Ramoid »**, che assolutamente priva di pori, il legno di cui è costituito il mobile, resta completamente isolato dagli agenti atmosferici, quindi anche dall'umidità dell'aria. Di tale principio ne beneficia anche la parte in cui viene istallato l'altoparlante che, funzionando da cassa armonica, rende costante la riproduzione attraverso il tempo.
2) Brillantezza indefinita. Il lucido del mobile, non essendo ottenuto con patine a base di lacca, come nei comuni piallacci, ma per trattamento elettrico della materia di cui è ricoperto il mobile stesso, oltre ad essere **veramente brillante** è indefinito, poichè è la materia stessa che brilla, in seguito al procedimento speciale adottato.
3) Tutto il mobile è lavabile con acqua comune. Mentre i piallacci in legno temono l'umidità, con i risultati a tutti noti, i mobili della **« Serie Ramoid »** sono lavabilissimi con acqua comune, senza menomare la brillantezza di origine.
4) Acusticità perfetta e costante. Lo studio accurato nella scelta del materiale e nel dimensionare i mobili, unito alle sostanze impermeabili di cui questi sono ricoperti è il coefficiente indiscusso di una perfetta e costante sonorità del materiale.
La Ditta RAMO ha approntato di questa **« SerieRamoid »** ben sette modelli, di cui: un sopramobile, un fonobar, un radiofonografo e quattro radiofonobar, tutti di linee assolutamente nuove ed originali.
Tutti i modelli — che ci ripromettiamo d'illustrare dettagliatamente — sono depositati a termine di legge.
Per schiarimenti e dettagli, indirizzare a: RAMO - Radio Mobili - Via Elio Crotti, n. 17 Cremona citando « Radio ».

televisione

Costruiamo un televisore ...

I.

Giulio Borgogno

Da qualche tempo si vanno facendo sempre più numerose ed insistenti le richieste di lettori che sollecitano articoli sulla televisione. La nostra opinione in merito all'oppoturnità di trattare già sin d'ora questo argomento in maniera concreta e cioè con descrizioni di apparecchi, discussioni sulla tecnica attuale, esame del funzionamento delle diverse sezioni del ricevitore ecc. è stata piuttosto propensa verso l'attesa. Data la presenza dell'unica stazione di Torino, irradiante a solo scopo sperimentale, ritenevamo alquanto circoscritto il possibile interesse dei lettori. Le insistenze accennate invece, provenienti da ogni parte, ci hanno convinti che molti tecnici, amatori e professionisti, desiderano già applicarsi e sperimentare nonostante le condizioni di disagio in cui per tale attività ci si trova attualmente in Italia.
Le richieste dei lettori e la voce - che abbiamo raccolta e che speriamo fondata - secondo la quale sarebbero già state ordinate le stazioni di Milano e di Roma, ci hanno convinti della opportunità di offrire ai lettori di "RADIO", a partire da questo numero, articoli improntati al noto concetto della rassegna e cioè compilati secondo un indirizzo volto all'applicazione pratica.

Viene esaminato in maniera elementare il funzionamento di un ricevitore televisivo; si vuole convincere il lettore di una realtà: il televisore ed il principio che ne governa la concezione sono assai più semplici ed accessibili di quanto non possa sembrare a prima vista. L'Autore ha ritenuto utile questo primo scritto anche se, per chi è già al corrente della tecnica, la trattazione possa sembrare una inutile e troppo generica ripetizione; grazie ad essa, forse, molti radiodilettanti ancora al di fuori di questa appassionante attività saranno attratti verso la televisione.
I lettori che bramano gli schemi e i dati costruttivi vogliano pazientare ancora un poco e non disdegnino intanto la lettura di queste note introduttive.

Note generali.

Le note che pubblichiamo sotto questo titolo hanno lo scopo di illustrare, in forma piana ed essenzialmente ad indirizzo pratico, le diverse sezioni costituenti un ricevitore di televisione sì da permettere al lettore le prime esperienze costruttive seguendo le tendenze della tecnica corrente.
Dopo tale esame il lettore cui interessa a fondo l'argomento avrà agio di trarre le sue conclusioni sulla soluzione più opportuna da adottare nei diversi problemi nascenti in via realizzativa. Sarà così possibile ad ognuno prendere una decisione nella scelta dei metodi da seguire per il raggiungimento di un determinato risultato (economia, alta qualità, semplicità, sicurezza ecc.) che predomineranno e fisseranno il singolo caso.
Così agendo, è evidente che il lettore dilettante potrà trarre dalla lettura di questi articoli le nozioni che gli permetteranno di usufruire di materiale utile (valvole ecc.) già eventualmente in suo possesso. Da ciò ancora la possibilità,

preziosa, di apportare con cognizione di causa, varianti e modifiche ai diversi ricevitori di televisione di cui, a chiusura delle note introduttive, inizieremo la descrizione dettagliata della costruzione.
Noi presupponiamo naturalmente una conoscenza della radiotecnica da parte di chi ci deve seguire; non ci è tuttavia facile stabilire quali siano le nozioni da dare per note e quali i principi base sia necessario riesporre.
Per dar modo al più grande numero possibile di dilettanti di seguirci riteniamo utile la direttiva secondo la quale alcune teorie, sistemi e principi base, è bene siano esposti, anche se sommariamente.
Questa nostra serie di articoli con i quali l'argomento televisione entra, nella forma più gradita ai lettori, quella pratica, nel novero della materia trattata dalla rivista, non costituisce un corso non essendo noi troppo propensi verso questa forma didattica svolta a mezzo di periodici. Inoltre si è avuto cura di evitare cenni storici riguardanti cose e persone, esposizioni di teorie, esperienze e metodi superati, non perchè del tutto privi di interesse ed utilità ma perchè il lettore che desidera avere tali nozioni ha dove scegliere sia su vecchi volumi che su altre riviste o pubblicazioni.
Ove possibile, nell'esposizione delle diverse sezioni dei ricevitori televisivi, accenneremo all'analogia di funzionamento col ricevitore per radiodiffusione così da permettere una più chiara veduta e comprensione dei diversi stadi.

Come è costituito un ricevitore di televisione.

Il radiodilettante che ha già avuto modo di osservare schemi di televisori commerciali o che ha comunque lette le caratteristiche sommarie di qualche apparecchio di televisione, senza dubbio è rimasto sfavorevolmente impressionato dall'elevato numero di valvole di cui ha osservato l'impiego. Questo fattore non è certo il più indicato, per diversi motivi, ad attrarre verso la nuova attività il dilettante o il tecnico poco sicuri di sè. Un televisore costa poi, indubbiamente, più di un ricevitore radio: è da tenere presente però, a questo riguardo, che anche nello svolgimento della nuova attività è possibile costruire apparecchi economici che, se messi a punto a dovere e se, soprattutto, realizzati con cognizione di causa possono dare risultati pienamente soddisfacenti. Ad un apparecchio di maggiori prestazioni si può arrivare per gradi, cosa altamente consigliabile anche se il problema economico non ha, per caso, da essere posto in discussione. Solamente dopo avere preso dimestichezza con i nuovi circuiti, averne saldamente afferrato il principio di funzionamento, sperimentate le varietà, i perfezionamenti, gli accorgimenti, si potrà con garanzia di un certo successo affrontare la costruzione e magari il progetto di un televisore sensibile, stabile, complesso, con tubo di elevato diametro.
Il nostro primo suggerimento è dunque di evitare di voler realizzare, come prima costruzione, un apparecchio con grande tubo catodico, principalmente per i motivi su accennati.
Premesso quindi che la scelta viene fatta già tra gli apparecchi più semplici esiste un accorgimento per procedere con sicurezza e semplicità nell'esame dello schema non ancora familiare; si tratta semplicemente di scindere il ricevitore in quelle parti in cui la sua stessa struttura lo suddivide; si può infatti effermare che *un televisore è costituito da unità diverse*, ognuna delle quali può agevolmente essere presa in esame in maniera a se stante, può andare a far parte di un altro apparecchio e viene addirittura, sovente, costruita indipendentemente dalle restanti su di un proprio chassis.
Tenendo bene a mente quali siano queste parti in cui l'apparecchio è suddiviso il dilettante avrà fatto un primo, importantissimo passo innanzi, sfrondando quel complicato schema che lo ha mal disposto o intimorito le prime volte.
Ecco dunque come può essere suddiviso qualsiasi complicato schema di televisore:

a) Sezione d'alta frequenza (visione - dall'antenna al tubo).
b) Generatore locale di particolari oscillazioni (in senso orizzontale).
c) Generatore locale di particolari oscillazioni (in senso verticale).
d) Sezione AF e BF del suono.
e) Alimentazione delle quattro citate sezioni.
f) Alimentazione del tubo a raggi catodici.

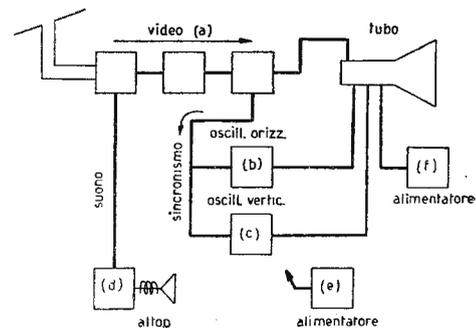



Fig. 1 - Qualsiasi televisore è suddiviso in sezioni diverse (*a*) (*b*) (*c*) (*d*) (*e*) (*f*) che spesso sono costruite anche su propri chassis. Il "suono" può essere prelevato dopo l'amplificazione "video"; in questo caso il sistema è quello definito "intercarrier".

Come semplificare l'esame.

Diremo ora che ognuna di queste sezioni ha un principio di funzionameto assai facile a comprendersi, molto simile, se non a volte eguale, a circuiti e tecnica dei radioricevitori.
Per poter arrivare prima all'esame ed all'illustrazione di quanto si riscontra di nuovo ed insolito nei confronti dell'apparecchio radio — il che è, in altre parole, ciò che l'amatore neofita vuole conoscere — possiamo ancora ridurre a più semplici termini quanto abbiamo elencato.
Una prima riduzione consiste nell'accantonamento dei problemi e delle relative soluzioni riguardanti il «suono». Il dilettante sappia solamente, per ora, che i più semplici *televisori possono essere costruiti ignorando completamente tutto ciò che riguarda la parte suono!*
Questo non perchè si voglia vedere solamente, senza sentire, ma perchè il suono, o meglio la portante che lo reca, può essere captata indipendentemente dal televisore che, in tal caso non necessita di valvole e circuiti relativi. Non importa se il televisore è a tubo piccolo o grande, se è sito vicino o distante dal trasmettitore; il suono può sempre essere ricevuto indipendentemente e di conseguenza si può in ogni caso soprassedere ai problemi che esso comporta se abbinato al televisore.
Esamineremo naturalmente in seguito anche tutta questa parte ma reputiamo — e crediamo di avere con noi d'accordo i lettori — che essa possa essere trattata per ultima, addirittura dopo aver descritto qualcuno dei più semplici televisori.
Il «suono» può dunque essere ricevuto con un comune sintonizzatore o adattatore per modulazione di frequenza di quelli recentemente posti in commercio in occasione dell'entrata in servizio delle stazioni RAI a Modulazione di Frequenza. Tale adattatore collegato al ricevitore comune ad onde medie, nella presa o nella posizione di «fono», consentirà, se sintonizzato sulla frequenza dell'onda portante del «suono» della stazione di televisione, la chiara ricezione della parte sonora dell'emissione.
Pubblicheremo alcuni schemi semplici di adattatori ma riteniamo sin qui di aver ben chiarito che i nostri primi televisori sono del tutto indipendenti dalla sezione «suono».
Ecco quindi eliminate quattro o cinque delle venti o venticinque valvole che compaiono nello schema di un apparecchio completo.
Deve essere citato ora un punto importantissimo, *un elemento cioè al quale sono legati pressocchè tutti i fattori del progetto del televisore: il diametro del tubo a raggi catodici.*
Per essere più precisi diremo che è la superficie dell'immagine che comanda ma è ovvio che essa è strettamente dipendente dalle dimensioni del tubo. Il tubo è pertanto la parte finale dell'apparecchio e se volessimo tentare una analogia col ricevitore radio diremo che esso può essere paragonato all'altoparlante. Si tenga presente però che il tubo influenza assai più il televisore, con le sue caratteristiche e le sue esigenze, di quanto non faccia l'altoparlante col ricevitore radio.
Il nostro primo televisore per essere semplice ed economico avrà quindi bisogno di un tubo a diametro ridotto; ciò consentirà di ridurre, se non il numero delle sezioni già citate, almeno il numero di valvole che esse comportano.
Potremmo così giungere, volendo di proposito ridurre il numero delle valvole ed adottando ad esempio per alcuni impieghi raddrizzatori ad ossido, ad un numero minimo di *sole* 5 *valvole* per un tubo da 7 centimetri di diametro col quale è già possibile costruire un apparecchio.
Abbiamo eliminata tutta una sezione (suono) tra quelle in cui si è visto è suddiviso l'intero apparecchio. Possiamo ora porre in posizione che diremo secondaria, due delle restanti sezioni e cioè l'alimentazione delle valvole e l'alimentazione del tubo. Si tratta di tecnica che non differisce dai sistemi comuni in radio anche se per il tubo la tensione risulta più elevata delle tensioni abituali. Se, come si è premesso, il tubo è a diametro ridotto, tale tensione elevata può essere ottenuta, ripetiamo, secondo la tecnica ricorrente nei radio ricevitori (trasformatore da rete — valvola raddrizzatrice).
L'alimentazione (tensione anodica e accensione) relativa alle diverse valvole impiegate nell'intero complesso è perfettamente eguale a quella dei comuni ricevitori radio. Anche se il televisore è di tipo complesso e grande quest'ultima alimentazione non si modifica nel sistema e nella forma; diversamente avviene, con tubo grande, per l'alimentazione del tubo, ma ciò vedremo in seguito.
Ecco dunque ridotte a tre le sezioni del televisore e possiamo dire che solo queste tre sezioni costituiscono il televisore vero e proprio: *Alta Frequenza (visione) - Oscillazione locale orizzontale - Oscillazione locale verticale.*

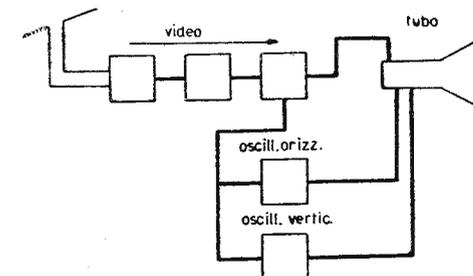



Fig. 2 - Per comodità di esame e di studio il televisore può essere ridotto, trascurando le alimentazioni ed il "suono" a questo semplice schema. La parte "video" può essere tanto ad amplificazione diretta che a cambiamento di frequenza (supereterodina).

Diremo ancora, in ultimo, che i due oscillatori locali sono tra loro molto simili, differendo solo nella frequenza da essi generata.
Abbiamo così... demolito l'intero ricevitore e lo abbiamo ridotto ai minimi termini; pensiamo che il limitare l'attenzione e lo studio del neofita ai problemi relativi a quanto tecnicamente per lui insolito, eliminando il... superfluo (ben inteso nulla vi è di superfluo!) possa costituire il miglior modo per appianargli la strada e semplificargli il compito di apprendere.

Funzionamento e analisi di un ricevitore televisivo.

Tutti i nostri lettori sanno che la necessità nella ricezione consiste nel ricomporre e riprodurre quell'immagine che, si può dire, in quello stesso istante, in trasmissione si sta scomponendo ed irradiando.
Come e con quali mezzi questa scomposizione e ricomposizione sia effettuata riteniamo che, grosso modo, sia pure noto. In trasmissione è l'iconoscopio che analizza l'immagine, in ricezione è il tubo a raggi catodici che la ricompone. L'iconoscopio è dunque per la visione, per stare alla più elementare analogia, ciò che il microfono è nella trasmissione del suono.
La scomposizione dell'immagine ha luogo per punti o meglio aree successive, e, di conseguenza, così pure si effettua la ricomposizione. I diversi «standard» adottati (è noto che vi è uno standard americano, uno inglese, due francesi ed infine uno detto europeo) differiscono sostanzialmente fra loro per quanto riguarda la suddivisione più o meno spinta dell'immagine in aree elementari e poichè le diverse aree vengono esplorate successivamente per linee, nel numero di linee d'esplorazione si identifica appunto ogni standard. Naturalmente vi sono altri termini che completano le norme di ogni standard ma la differenza sostanziale risiede preminentemente nel numero delle linee. Così si hanno 525 linee per le norme americane, 405 per quelle inglesi, 441 e 819 per quelle francesi e 625 per quelle «europee» tra le quali sembra stabilito rientri il servizio da svolgersi in Italia.
Sul numero di volte in cui l'esplorazione per linee dell'intera immagine deve avvenire in un dato tempo (1 minuto secondo) vi è maggiore accordo e, per l'Europa almeno, tale frequenza è ovunque riconosciuta in 50 Hz o cicli al secondo.
Il lettore vede dunque che vi sono due dati ben stabiliti ed importanti che guidano il progetto del televisore: il numero delle linee e la frequenza secondo la quale esse si ripetono. Da quanto abbiamo già esposto resta inteso che i nostri progetti dovranno basarsi dunque su 625 linee e 50 immagini.
Le linee di esplorazione di cui si è fatto cenno si intendono svolte nel senso orizzontale e, per i tempi successivi, da sinistra a destra nonchè dall'alto dell'immagine verso il basso.
Se il numero di linee (625) viene moltiplicato per il numero di volte (50) in cui esso si ripete in un secondo, si ottiene evidentemente la «frequenza» caratteristica dell'analisi orizzontale; nel nostro caso risultano : $625 \times 50 = 31.250$ Hz.
Diremo ora che, secondo il nostro standard si è stabilito di esplorare successivamente quelle che potremmo chiamare linee dispari (1. - 3. - 5. - 7. ecc.) e quelle che, per conto, risulterebbero essere le linee pari (2. - 4. - 6. - 8. ecc). Il 50 da noi preso in considerazione deve essere perciò diviso per metà (½ linee dispari e ½ linee pari) ed allora la nostra frequenza di linea risulterà nei 31.250 Hz sopra ricavati, divisi anch'essi a metà e cioè: 15.625 Hz.
Questo sistema di separazione delle linee pari e delle linee dispari viene definito sistema «*interallacciato*».
Tutto il lavoro di esplorazione viene svolto, come è noto, secondo le frequenze riportate, da un «pennello elettronico» sia nell'iconoscopio sia nel tubo di ricezione. Se tale pennello non muovesse alle velocità citate ma fosse fermo si avrebbe, evidentemente, non l'immagine ma una sola area, tradotta in un unico punto luminoso sul tubo. A far muovere dunque il pennello elettronico sono le oscillazioni delle frequenze note generate da apposite valvole, sia in trasmissione, sia in ricezione.
Si intuisce che se fosse generata unicamente l'oscillazione orizzontale si scorgerebbe una sola linea orizzontale e, per contro, la presenza della sola oscillazione verticale porterebbe ad una semplice linea verticale. Dall'oscillazione contemporanea nei due sensi nasce l'intero quadro. Eccoci quindi giunti a quelle due sezioni del ricevitore che, purtroppo, non abbiamo potuto... sopprimere come le altre: l'oscillazione locale orizzontale (15.625 Hz) e l'oscillazione locale verticale (50 Hz).
Le oscillazioni alle quali è, se si può dire, abituato ad aver a che fare il radioamatore sono tutte del tipo a forma d'onda sinusoidale. Qui invece le oscillazioni presentano una forma diversa dalla sinusoide forma, che è nota sotto il nome di «dente di sega». Si tratta di un andamento diverso nel tempo, con fase lineare e costante di carica degli elementi capacitativi del circuito oscillante e scarica brusca, rapida, e quindi breve.

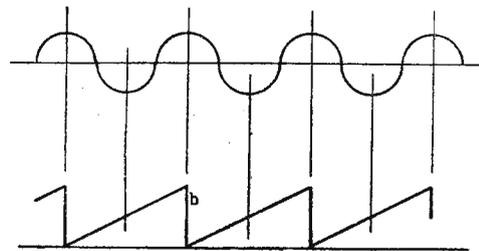
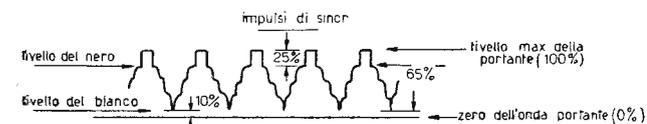



Fig. 3 - Confronto tra le oscillazioni a forma sinusoidale (*sopra*) e quelle a "dente di sega" (*sotto*) a parità di ampiezza e frequenza. Il tratto segnato "b" è il "ritorno" ed ha luogo durante la scarica del condensatore. In pratica tale tratto non è mai perfettamente verticale come dalla figura e cioè deve essere preso in considerazione il tempo di scarica che qui risulterebbe pari a zero.

Lo scopo dell'adozione di questa forma d'onda è quello di permettere la traduzione in elemento visivo, uniforme e costante, del movimento elettronico d'esplorazione e ciò durante la parte ascendente (carica) della forma d'onda. Le distorsioni che per qualsiasi motivo si verificassero durante tale fase si identificherebbero in corrispondenti distorsioni della figura nella sua traduzione visiva.
Il tempo della fase discendente (scarica) è brevissimo rispetto al tempo di carica e non viene osservato sul tubo. Durante tale tempo il punto luminoso si porta all'inizio della linea successiva, presentandosi nuovamente sul lato sinistro del tubo, pronto a compiere il suo nuovo, breve percorso; per questo fatto tale parte dell'oscillazione viene chiamata «ritorno».
Questo tipo di oscillazione, nuovo per i radioamatori, differisce solamente nella forma dal noto tipo sinusoidale; osservate perciò le necessità atte alla generazione, tutta la tecnica successiva (ad esempio: amplificazione) risulta eguale a quella abituale.
Si tratta pertanto di generare, in trasmissione ed in ricezione, un'oscillazione a dente di sega per lo spostamento orizzontale (15.625 Hz) ed un'altra, pure a dente di sega, per lo spostamento verticale (50 Hz). E sin qui le difficoltà non sarebbero certo eccessive se nonchè risulta alla più elementare riflessione che tali oscillazioni devono essere in *perfetto sincronismo* e cioè si devono verificare in tempi e posizioni coincidenti nel trasmettitore e, a distanza, nel ricevitore. Se ciò non avvenisse è facilmente comprensibile che l'immagine non potrebbe comparire. Si rende necessario quindi trovare una soluzione al problema secondo la quale tale sincronismo si verifichi e si mantenga tenendo presente che ciò che si ha a disposizione per trasmetterlo è un'onda hertziana.

Il segnale trasmesso.

Viene intuitivo da ciò il ricorso alla modulazione dell'onda con un apposito segnale (impulso) di riferimento e di guida per il mantenimento del sincronismo orizzontale e con altro apposito segnale per il sincronismo verticale. Captati, in ricezione, tali impulsi e avviati ognuno al proprio oscillatore locale a dente di sega che già è predisposto per la generazione di una frequenza pari a quella nota e generata in trasmissione, serviranno a raggiungere ed a mantenere quella contemporaneità di movimenti d'esplorazione e di ricomposizione così tanto necessaria.
Ci siamo resi conto del funzionamento, della necessità, dell'importanza e delle caratteristiche sommarie del sistema di sincronismo. Ove in trasmissione però ci si limitasse ad irradiare una onda modulata dai soli segnali di sincronismo si otterrebbe in ricezione null'altro che un quadro luminoso senza alcuna figura.
La figura nasce dalla diversa intensità luminosa captata dall'iconoscopio per ogni singola area esplorata tradotta in impulsi di natura elettrica che modulano in maniera prevalente nei confronti dei già citati segnali di sincronismo, l'onda portante. In ricezione, analogamente a quanto avviene nella radiodiffusione, si dovranno separare i segnali di modulazione dall'onda portante ricevuta e preventivamente amplificata. Tale funzione viene compiuta da un rivelatore (a valvola o a cristallo). Eseguita la rivelazione l'alta frequenza portante risulterà eliminata; da essa avremo tratto quanto ci interessa, cioè la modulazione ed i segnali di sincronismo. Questi ultimi saranno avviati, come si è detto, verso i proprii oscillatori mentre il segnale della visione sarà immesso nel tubo a raggi catodici ad un apposito elettrodo. Il segnale risultante dalla rivelazione, per fare il confronto con il ricevitore radio, può essere paragonato a quello di bassa frequenza che si ottiene dopo la rivelazione (quasi sempre affidata ad un diodo). Analogamente, prima della suddivisione tra segnale di sincronismo e «video» (con tale nome viene appunto identificato il segnale recante la scomposizione della figura) si ha un'amplificazione appropriata.
Se il pennello luminoso, generato nel tubo, messo in movimento dalle due oscillazioni locali a dente di sega a loro volta comandate dai segnali di sincronismo, non è modulato, abbiamo detto che il risultato è un quadro luminoso uniforme.
Se il pennello luminoso invece subisce variazioni di intensità a lui impresse dal segnale video a mezzo dell'apposito elettrodo del tubo al quale il segnale video arriva, si riavranno sullo schermo, area per area, i toni originali cioè, in altre parole, per tempi successivi, l'immagine ricreata nelle sue tonalità e nei suoi contrasti.
Così siamo pervenuti al termine dell'esame sommario del funzionamento del televisore. Il lettore intuisce che ognuna delle funzioni (amplificazione, rivelazione, oscillazione ed anche alimentazione) che sono state così brevemente esposte comporta problemi proprii e di assieme in numero tanto più elevato quanto più l'apparecchio che si vuole costruire tende al raggiungimento dei migliori risultati.
Su queste pagine saranno esaminati e discussi sia tali problemi sia le loro diverse soluzioni ma per giungere a ciò seguiremo la via meglio accetta dall'amatore cioè quella che comporta la discussione nei confronti del caso pratico, in altre parole nell'immediato riferimento ad un apparecchio in via di costruzione, dopo l'esposizione di cenni riassuntivi come il presente su ogni argomento principale.

Parte del segnale trasmesso, contenente sia la modulazione dell'immagine (65%) sia gli impulsi (25%) per il mantenimento del sincronismo dell'oscillazione orizzontale a dente di sega. Il segnale, così come rappresentato, è definito a modulazione "negativa" ed è quello che si mantiene nelle norme recentemente stabilite per lo "standard" europeo.

Varistori e thermistori

Dott. Ing. Renato Manfrino

Vengono esaminate le caratteristiche e le possibilità applicative dei nuovi varistori, istituendo un raffronto critico colle caratteristiche dei varistori di vecchio tipo (raddrizzatori a strato di sbarramento). In seguito verranno descritti i thermistori e le loro applicazioni, e verrà sviluppato uno studio generale sugli elementi anomali e le loro caratteristiche.

Premessa.

Il nome di « varistore » venne inizialmente impiegato, con una certa frequenza, circa un decennio addietro, negli Stati Uniti d'America. Mentre, etimologicamente parlando, esso può designare qualsiasi « elemento », organo o dispositivo di cui una almeno delle caratteristiche sia variabile, in pratica viceversa il significato di questa parola si è abbastanza ristretto: nella letteratura tecnica il « varistore » è un elemento la cui resistenza elettrica non si mantiene costante. Essa può variare in funzione della tensione applicata ai suoi morsetti (contrariamente a quanto accade per i conduttori che obbediscono alla legge di Ohm) ed in tal caso si è di fronte ai « varistor » veri e propri, che, come si vedrà, possono distinguersi in *varistori simmetrici e varistori asimmetrici.* Essi sono quindi, in sostanza, *elementi anomali,* che non obbediscono cioè alla legge suaccennata. In una terza categoria di « varistori », designati con termine più calzante « thermistore », la resistenza varia invece, e notevolmente, in funzione della temperatura alla quale si trova l'elemento stesso. È ovvio che sono numerosissime le sostanze o gli elementi che, genericamente parlando, potrebbero costituire dei thermistori, ma per ovvie ragioni di carattere pratico ed applicativo, si limita appunto tale denominazione solo a quegli elementi in cui il gradiente (cioè la variazione) della resistenza in funzione della temperatura assume valori notevoli, e che vengano utilizzati per tale proprietà.
Vedremo in seguito come la frontiera tra i varistori veri e propri e i thermistori non sia nettamente definita, perchè per es. certi varistori, come la « thyrite » presentano un coefficiente di temperatura (nei riguardi della resistenza) così elevato da poter essere considerati nello stesso tempo anche come thermistori.
Suddivideremo quindi la prima parte della nostra esposizione in 3 capitoli:

varistori asimmetrici (raddrizzatori);
varistori simmetrici;
thermistori.

Un carattere comune a tutte le categorie di varistori è che essi hanno tutti come costituente essenziale un semiconduttore.

Varistori asimmetrici (raddrizzatori).

L'esempio più classico di varistori *asimmetrici* è costituito dai raddrizzatori a strato di sbarramento, quali per es. quelli al selenio, all'ossidulo di rame, al germanio e al silicio. Essi vengono chiamati *asimmetrici* perchè i due rami della loro caratteristica tensione-corrente (situati rispettivamente nel 1° e nel 3° quadrante) non sono simmetrici fra loro rispetto all'origine degli assi.
In fig. 1 vengono confrontate le caratteristiche resistenza-tensione di un tipico varistore simmetrico (« thyrite ») e di un tipico varistore asimmetrico (raddrizzatore all'ossidulo di rame) (7).

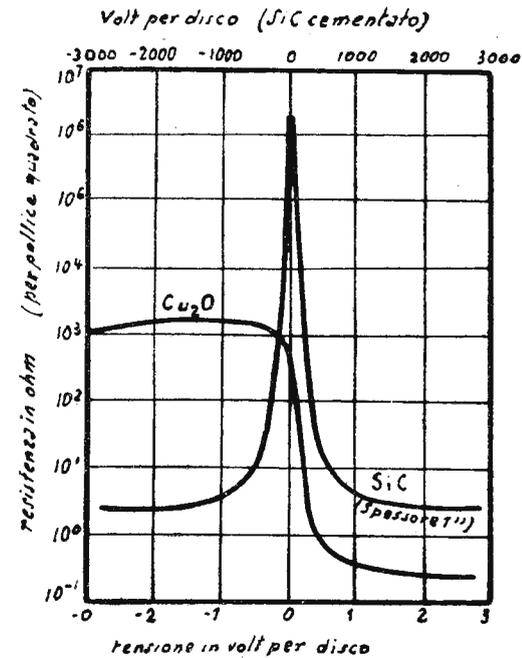



Fig. 1. - Confronto fra la caratteristica resistenza-tensione di un varistor asimmetrico (radd. al Cu_2O) e quella di un varistor simmetrico (" thyrite ", composto contenente SiC) (J. A. Becker).

E' appunto l'asimmetria della caratteristica che rende possibili per gli elementi del 2° tipo alcune fra le più importanti applicazioni nel campo della radiotecnica: alludiamo, fra l'altro, all'impiego dei raddrizzatori come *rivelatori, modulatori, soppressori, limitato d'ampiezza, regolatori di tensione, ecc.*
Non ci soffermiamo per ora su tale categoria di varistori, essendo essi molto noti e larghissimamente impiegati nelle Telecomunicazioni da oltre due decenni; nella Bibliografia [(1) (2) (3) (4) (5)] citiamo alcuni lavori (di cui taluno di carattere informativo) che potranno essere utili a chi voglia metersi al corrente sotto questo riguardo; facciamo solo notare come i più recenti studi abbiano considerevolmente allargato l'orizzonte in questo campo, che ora viene considerato da un punto di vista più generale ed unitario; accenneremo eventualmente in altro articolo quali sono le novità più interessanti in materia.

Varistori simmetrici.

LA « THYRITE »

Nei tipi simmetrici, i due rami della caratteristica sono identici: *manca quindi anzitutto l'effetto raddrizzante* (dovuto alla brusca discontinuità della caratteristica in corrispondenza dell'origine) che consente l'impiego quali rivelatori e raddrizzatori dei varistori asimmetrici (raddrizzatori a strato di sbarramento, del vecchio tipo, per le frequenze industriali; cristalli di galena e di nuovo tipo per le alte frequenze).
I varistori simmetrici rappresentano quindi, in una certa misura, il gradino di passaggio fra i conduttori che obbediscono alla legge di Ohm ed i raddrizzatori, che, oltre a non obbedire a tale legge, presentano una polarità.
Uno dei tipi più noti di varistori simmetrici si ottiene « legando » insieme con sostanze ceramiche un gran numero di granellini di carburo di silicio. Il legante, che assume a trattamento ultimato l'aspetto di una matrice ceramica vetrosa, è costituito da argilla plastica e da una piccola quantità di grafite, che vengono mescolate coi granuli di carburo di silicio. Si aggiunge indi dell'acqua in guisa da ottenere una massa plastica che, fatta passare attraverso griglie opportune, viene ridotta finemente in polvere. Questa, allo stato umido, viene compressa, risultando così foggiata nelle forme desiderate, mediante presse idrauliche o altra opportuna attrezzatura, ad una pressione che supera i 1000 kg/cm²! Sottoposto a disseccamento in una stufa per essere liberato dall'acqua impiegata per l'impasto, il pezzo viene indi assoggettato ad un processo termico (passaggio del pezzo a velocità costante in atmosfera d'idrogeno e di azoto, a temperatura opportuna). Il pezzo assume così una consistenza assai dura e può essere munito, sulle due faccie terminali, di elettrodi metallici (stagno o rame od altro metallo, che viene spruzzato sulla superficie). Infine il varistore viene impregnato sotto vuoto con una miscela idrofuga, la quale impedisce che l'umidità, condensandosi nei pori del materiale, determini polarizzazioni di natura elettrochimica, che ne altererebbero gravemente le caratteristiche elettriche (6).
Per quanto riguarda la ragione per cui la caratteristica tensione-corrente risulta simmetrica, si tenga presente che, in virtù della composizione, ciascuno dei granellini tocca l'impasto di un numero limitato di punti ben localizzati. Come è noto, tutti questi contatti, considerati ognuno per conto proprio, presentano sempre caratteristiche rettificanti, ma la presenza contemporanea di un gran numero di tali contatti, disposti in serie ed in parallelo fra loro, e coll'ordine delle polarità distribuito a casaccio, fa sì che l'effetto complessivo sia esente da raddrizzamento.
Il varistore al carburo di silicio ha ormai acquistato un'importanza notevole e viene già fabbricato su scala industriale (la G.E.C. mette in vendita col

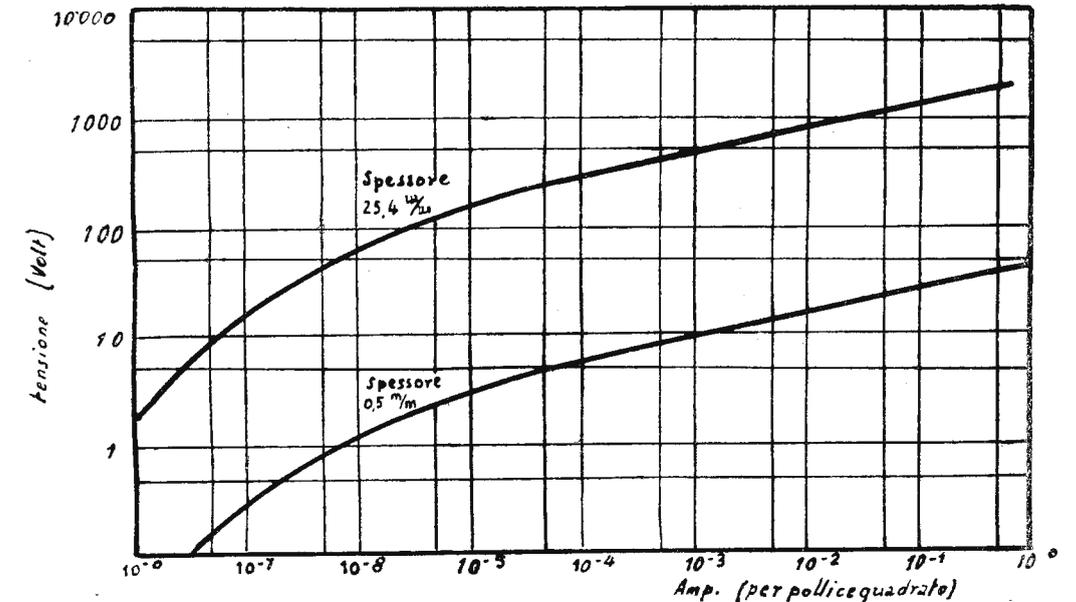



Fig. 2. - Caratteristica V-I di due varistori alla "thyrite" in coordinate doppiamente logaritmiche.

nome di « thyrite » un varistore a base di carburo di silicio e la Metropolitan-Vickers inglese mette in vendita col nome di « Metrosil » un elemento di composizione e di caratteristiche analoghe).
L'andamento della caratteristica tensione-corrente dei suddetti tipi di varistori presenta delle analogie con quello delle caratteristiche dei tipi simmetrici, ma ne differisce sotto alcuni importanti aspetti.
Anzitutto, a tensioni sufficientemente basse, la caratteristica tensione-corrente obbedisce in via approssimativa alla legge di Ohm; aumentando la tensione s'incontra poi un esteso tratto di carateristica lungo il quale la corrente varia all'incirca secondo la quinta potenza della tensione; aumentando ulteriormente la tensione, la caratteristica si approssima nuovamente a quella di un elemento che obbedisce alla legge di Ohm.
Nei raddrizzatori a strato di sbarramento, invece, come si ricorderà (2), la caratteristica ha generalmente legge esponenziale, modificata dalla presenza di altri termini, che esercitano però maggiore influenza ai due estremi della caratteristica stessa piuttosto che nella zona centrale.
Un'altra differenza molto importante è data dal fatto che per i varistori simmetrici (« thyrite », « metrosil », ecc.), la caratteristica si trova in genere spostata in una zona lontana da quella in cui operano generalmente i varistori asimmetrici (raddrizzatori a secco): un campione di « thyrite » dello spessore di 25 mm circa può lavorare in una gamma di tensioni che va da 1 V a 3000 V circa, mentre la corrispondente corrente varia da 10^{-8} ad 1 A (7) (vedi fig. 2). Press'a poco la medesima, per ampiezza e dislocazione, è la gamma di « lavoro » del « metrosil ». Ciò è dovuto essenzialmente al fatto che in tali tipi di varistori, i numerosissimi contatti fra i granuli di carburo di silico e la sostanza legante *agiscono in serie;* la caduta totale di tensione ai capi dell'elemento non è dunque altro che la somma di numerosissimi addendi, ciascuno relativo ad un singolo contatto e ciascuno dello stesso ordine di grandezza di quello che si verifica in un normale raddrizzatore a strato di sbarramento (dove si ha un solo di tali contatti).
Da quanto detto sopra emerge un altro elemento di differenziazione: la tensione ai morsetti di un varistore simmetrico è grossolanamente proporzionale allo spessore del materiale, ben diversamente da quanto avviene nei raddrizzatori a strato di sbarramento, ove l'anomalia della caratteristica si « concentra », diciamo così, tutta in tale strato, mentre gli altri elementi costituenti (elettrodo di supporto, elettrodo esterno, ecc.) non esercitano influenza apprezzabile qualunque sia il loro spessore. Nel caso della « thyrite e del « metrosil », quindi, si può, variando opportunamente lo spessore del materiale, costruire tutta una serie di elementi atti a funzionare in diverse gamme di tensioni, mentre nel caso dei raddrizzatori a secco, ciò si può ottenere solo mettendo in serie un certo numero, spesso imponente di « piastre » o « elementi semplici » con conseguente maggior dispendio.
Infine, nei varistori al carburo di silicio, il rapporto fra la resistenza nella gamma delle basse tensioni e la resistenza alle tensioni più elevate si aggira sul valore di 1.000.000 di unità, mentre per i raddrizzatori a strato di sbarramento, tale rapporto è dell'ordine del migliaio di unità (3) (7).
Appare dai dati e dalle indicazioni surriportate (ed è confermato dall'esperienza) che i varistori del tipo della « thyrite » e del « metrosil » di prestano ottimamente ad integrare i varistori di vecchio tipo (per es. all'osidulo di rame o al selenio), risultando i due tipi vantaggiosamente complementari fra loro: a titolo d'es., mentre i varistori di vecchio tipo si prestano, tra l'altro, ottimamente, come dispositivi di protezione a bassa tensione (e sono perciò chiamati anche *varistori a bassa tensione*), i più recenti sono assai utili come protettori per alte tensioni (*varistori ad alta tensione*). In ambedue i casi il meccanismo di funzionamento è assai semplice ed ingegnoso e lo descriviamo brevemente per coloro che non lo conoscessero: due serie di varistori (che possono essere costituite ciascuna anche da un solo elemento) vengono messe in opposizione di polarità ed il loro insieme viene derivato sul carico da proteggere: in condizioni normali di tensione, la resistenza del complesso-serie di varistori risulta notevole e quindi esso assorbe una corrente trascurabile; in condizioni anormali di tensione (per es. in caso di tensione pericolosamente alta) la resistenza dello shunt si abbassa fortemente convogliando una parte notevole della corrente attraverso esso e salvaguardando così il carico.
Come è ovvio, il numero ed il tipo dei varistori da impiegare varia caso per caso a seconda del tipo di protezione da realizzare: coll'ausilio dei dati caratteristici forniti dalle case costruttrici si può effettuare abbastanza speditamente il calcolo.

Fig. 3. - Influenza della durata del processo termico sulla caratteristica V-I di un varistor alla thyrite: curva A: 5'/''; curva B: 12'/''; curva C: 15'/''.

Daremo più avanti un cenno su alcune delle numerose applicazioni cui si presta la « thyrite ».
A questo proposito si osservi che i varistori di tipo più recente (simmetrici) presentano un notevole vantaggio su quelli del vecchio tipo (asimmetrici ovvero a raddrizzatore): infatti nei primi tipi la caratteristica può esser fatta variare entro limiti amplissimi, regolando opportunamente la durata e le condizioni del trattamento termico: per es. facendo variare da 60 a 10 minuti la durata di quest'ultimo, la resistenza interna di un campione può esser fatta variare da 1000 ohm a 10 megaohm, cioè nel rapporto da 1 : 10.000. Anche nel caso dei raddrizzatori si può esercitare un'influenza sulla caratteristica agendo sul processo termico, ma le variazioni ottenibili sono di gran lunga minori.
I diagrammi di fig. 3 illustrano appunto l'influenza esercitata dalla durata del processo termico sulla caratetristica dei varistori; le 3 curve che appaiono sul grafico sono relative ad un medesimo campione di « thyrite », avente uno spessore di 1,14 mm ed una superficie utile di 8,4 cm^2: l'unico parametro che è stato fatto variare è la durata del trattamento termico.
L'estrema sensibilità dei varistori alle modalità del processo termico impone di prendere grandi precauzioni durante l'esecuzione dello stesso: basta una variazione di poche unità per mille nella temperatura del forno perchè il prodotto ottenuto differisca in modo sensibile. Nonostante ciò, si è riusciti a perfezionare in modo tale la tecnica relativa, da poter riprodurre per un periodo di parecchi anni la caratteristica di un dato varistore, benchè ormai sia corrente la fabbricazione di un numero svariatissimo di tipi.
Si osservi poi che la resistenza di un campione non può, ovviamente, essere portata al disotto di un certo limite, che corrisponde alla resistenza interna dei vari granuli di semiconduttori, la quale è indipendente dalla tensione applicata (contrariamente alla resistenza di contatto fra i granuli e la sostanza cementante): tale limite inferiore si aggira per la « thyrite » sul migliaio di ohm.
Purtroppo, facendo diminuire la resistenza specifica dei campioni di « thyrite », diminuisce anche l'esponente n che figura nell'equazione approssimativa della caratteristica:

$$I = K \cdot V^n , \qquad [1]$$

e che rappresenta un indice dello scostamento della caratteristica da quella che compete ai normali conduttori obbedienti alla legge di Ohm. Tale scostamento è tanto maggiore quanto minore è la durata del processo termico cui è stato assoggettato l'elemento.
Esaminando la distribuzione statistica dei campioni di una partita di varistori alla « thyrite » in base al valore della resistenza si vede che gli scostamenti sono maggiori alle basse resistenza piuttosto che alle alte; le variazioni sono dovute al crearsi di « vie in parallelo ai contatti intergranulari », man mano che si aumenta la durata del trattamento.

Invecchiamento. — I varistori di thyrite manifestano, analogamente ai raddrizzatori a strato di sbarramento, un aumento della resistenza col tempo (fenomeno di invecchiamento). L'invecchiamento assume maggiori proporzioni se si aumenta la temperatura o se si sottopone il campione a forti transitori di tensione. Si osservi anzi che mentre le variazioni di temperatura determinano il formarsi di *variazioni reversibili della resistenza,* lo stesso non può dirsi per quanto riguarda i transitori, la cui azione induce nel varistore « deformazioni permanenti », anche se di entità abbastanza modesta (non superiore generalmente al 10 %).

Coefficiente di temperatura. — Come avviene per i semiconduttori che entrano nella costituzione dei raddrizzatori a strato di sbarramento, anche i varistori di thyrite presentano un coefficiente di temperatura *negativo* e di valore notevole (da 2 a 3 volte quello dei raddrizzatori al selenio o all'ossidulo di rame) (3).
Il grafico di fig. 4, dovuto al Grisdale (8) illustra tale dato di fatto: la corrente raddoppia quando la temperatura viene portata da 1 a 45°C.

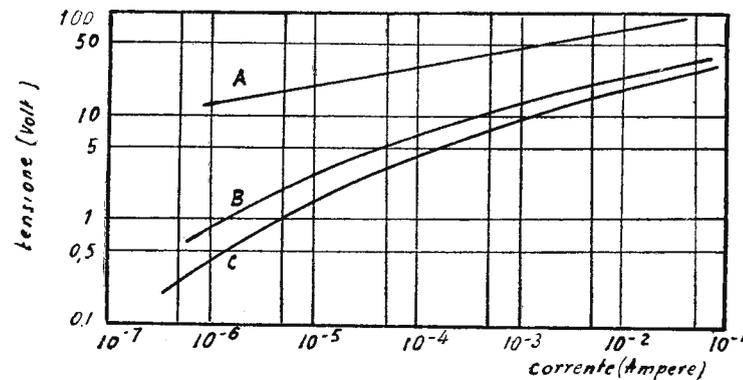
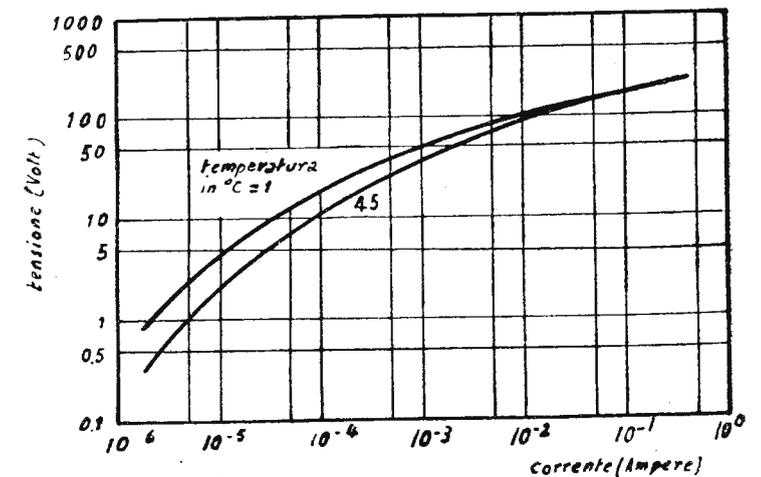



Fig. 4. - Influenza della temperatura sulla caratteristica V-I di un varistor al carburo di silicio.

APPLICAZIONI DELLA « THYRITE »

Sono svariatissime e si accrescono di giorno in giorno, inquantochè i varistori simmetrici rappresentano un elemento di circuito di possibilità ancora largamente inesplorate: alle innumerevoli possibilità applicative che conseguono all'*anomalia* dell'elemento rispetto alla legge di Ohm, si sommano le possibilità offerte dalla straordinaria larghezza della gamma utile (80 dB per la scala delle correnti ed una cinquantina di dB per quella delle tensioni).
La thyrite presenta una grande stabilità di funzionamento anche se assoggettata a sovraccarichi di potenza, a forti transitori ed a fortissime variazioni di temperatura (fino a 350° C). Essa può essere impiegata in circuiti a corrente continua, a corrente alternata, e ad impulsi. Molte delle sue applicazioni rientrano nella sua proprietà caratteristica, già accennata, di essere un *varistore ad alta tensione;* la troviamo quindi impiegata, tra l'altro, per i seguenti scopi:

— limitazione degli impulsi di tensione;
— stabilizzazione della tensione d'uscita di un raddrizzatore;
— comando dei circuiti di selezione della tensione;
— divisione potenziometrica della tensione.

Si fabbrica in dischi che hanno un diametro che va da pochi mm a oltre 15 cm, e presenta esternamente l'aspetto di una piastrina, con o senza foro centrale, munita (nel caso degli elementi più piccoli) di conduttori d'adduzione.

IL « METROSIL »

Come abbiamo accennato, la composizione di quest'elemento è strettamente affine a quella della thyrite; per non ripeterci, ci limiteremo quindi a mettere in evidenza le peculiarità di questo tipo di varistore solo quando esse differiscono sensibilmente da quelle della thyrite o quando i dati disponibili al riguardo siano più ricchi, in modo da integrare le notizie fornite nel precedente paragrafo. E' infatti ovvio che, in linea di massima, quanto si dirà per il « metrosil » vale anche per la thyrite e viceversa.
Il metrosil viene prodotto in pezzi di varia forma (piastre, tubi, bacchette), come si può vedere in fig. 5, ed ha l'aspetto di un solido poroso refrattario, di tipo ceramico, color grigio scuro, colle facce basali di color giallo per la presenza degli elettrodi d'ottone spruzzato. E' di struttura piuttosto solida, ma conviene tuttavia trattarlo con una certa delicatezza, sopratutto quando sia in forma piuttosto sottile. Esso può venir collegato al circuito d'impiego mediante opportuni contatti a pressione o saldando convenienti conduttori di collegamento sugli elettrodi.
Analogamente a quanto s'è visto per la thyrite, l'equazione della caratteristica tensione-corrente del metrosil può mettersi sotto la forma:

$$I = kV^n \qquad [1]$$

$$(n \pm 4 \div 5; \quad k = 60 \div 3000)$$

o nella reciproca:

$$V = k' \cdot I^p \qquad [2]$$

$$\left(p = \frac{1}{4} \div \frac{1}{5}; \quad k' = \frac{1}{k}\right)$$

L'esponente n è una costante dipendente dal materiale costitutivo del disco, mentre k dipende ovviamente tanto dal materiale quanto dalle dimensioni e dalla forma del disco. A titolo d'es. riportiamo in fig. 6 la caratteristica di un normale campione di metrosil, la cui equazione, come può facilmente verificarsi, è data da:

$$V = 2660 \cdot I^{0,22} \qquad [3]$$

Il coefficiente di temperatura della resistenza è negativo, come in tutti i varistori più comuni, ma notevolmente inferiore a quello della thyrite (tra 0° e 100° C è del 6 % circa, cioè approssimativamente ¼ di quello della thyrite).
Per contro, esso appare alquanto più stabile della thyrite, manifestando variazioni che sono appena dell'ordine del 2 %, per effetto dell'invecchiamento.
Il comportamento del metrosil, per correnti alternate di B.F., può dedursi dalle equazioni precedentemente riportate. Non ci soffermiamo su di esso, essendo note le complicazioni introdotte nei circuiti elettrici dalla presenza di *elementi non lineari,* quali il metrosil. A titolo informativo, si potranno consultare un lavoro del prof. Sacerdote ([8]) ed un nostro lavoro già citato ([2]), che possono dare un'idea del comportamento, rispettivamente in corrente alternata ed in corrente continua, dei raddrizzatori a strato di sbarramento, i quali, sotto l'aspetto generico della non linearità, possono considerarsi perfettamente analoghi al metrosil.
In particolare, ci limitiamo a notare che applicando ad un elemento di metrosil una tensione sinoidale si ottiene una corrente con forma d'onda molto « appuntita », mentre inversamente, l'invio in un campione di metrosil di una corrente sinoidale determina ai suoi morsetti lo sviluppo di un'onda di tensione molto « appiattita ».
Anche il metrosil presenta alle radio-frequenze componenti capacitive di entità notevole, che possono limitarne l'applicabilità nel campo delle onde piuttosto corte. Non è il caso di dilungarsi su questo argomento di carattere speciale, mentre per un opportuno confronto con le corrispondenti caratteristiche dei raddrizzatori a secco (di potenza e del tipo a cristallo) rimandiamo al paragrafo 7 di un nostro precedente lavoro ([3]).

Fig. 5. - Aspetto di una serie di campioni di «metrosil».

APPLICAZIONI DEL « METROSIL »

Sinteticamente si può dire che il metrosil (e per estensione tutti i varistori, simmetrici o no) si può usare come *l'equivalente elettrico di una valvola idraulica di troppo-pieno.* In condizioni normali, solo una « gocciolina » di corrente attraversa l'elemento, mentre se si verifica un forte transitorio d'energia, esso si scarica attraverso il metrosil senza determinare la formazione di sovratensioni pericolose.
Menzioniamo qui di seguito alcune delle applicazioni più caratteristiche del metrosil, limitandoci, per non appesantire troppo la trattazione, a descriverne particolareggiatamente solo qualcuna:

— Protezione di bobine di relé, di contattori, di eccitazione e di solenoidi;
— Protezione di contatti di relé;
— Protezione dai fulmini e da transitori su linee aeree;
— Protezione di strumenti, relé, ecc. da guasti in organi associati;
— Protezione di condensatori elettrolitici di spianamento;
— Regolazione di tensione continua;
— Attuazione di relé di tensione ultra-sensibili;
— Compensazione delle variazioni di resistenza per effetto di cambiamenti di temperatura.

Descriviamo il caso della:

Regolazione di tensione continua.

È troppo nota l'importanza di questo problema perchè sia necessario fare premesse di carattere teorico ed informativo per inquadrarlo. Ricorderemo solo che fra i numerosissimi sistemi, molti dei quali assai ingegnosi, escogitati per raggiungere lo scopo, molti si basano sull'impiego di raddrizzatori a secco (e sono stati anche da noi descritti altrove ([4])), i quali possono intervenire nel circuito per doppia via: anzitutto perchè i raddrizzatori a secco rappresentano uno dei mezzi più comodi per ottenere un'alimentazione a corrente continua (raddrizzatori usati come alimentatori) ed in secondo luogo perchè la caratteristica non-lineare dei raddrizzatori e, più in generale, dei varistori, può essere impiegata per ottener la *regolazione vera e propria della tensione continua,* tanto al variare del carico quanto al variare della tensione primaria (alternata) d'alimentazione.
Qui ci limiteremo ad accennare all'impiego del metrosil per la regolazione di una tensione continua, ottenuta da altra sorgente *non regolata* e *di tensione più elevata.*
1) Un primo metodo consiste nel disporre in serie ad un elemento metrosil una resistenza di valore tale che ai suoi morsetti si localizzi la maggior parte della caduta di tensione complessiva disponibile V. In tali condizioni, la caduta lungo il metrosil, che denoteremo con V_m, risulta in un certo qual modo insensi-

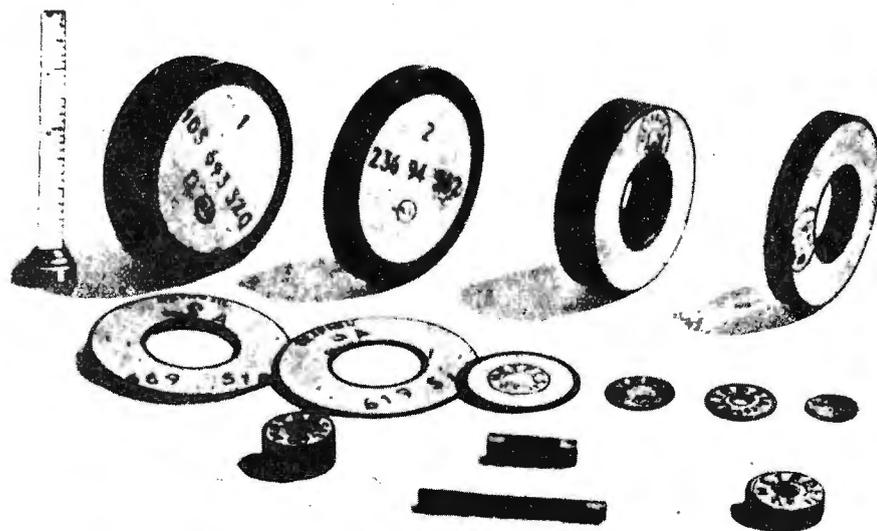
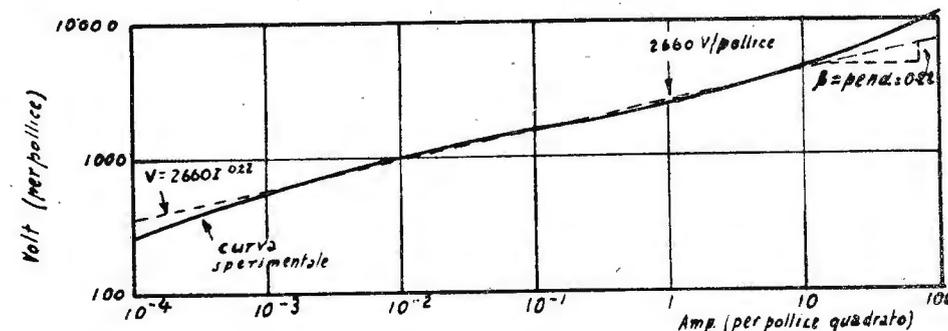



Fig. 6. - Caratteristica V-I di un campione di metrosil.

bile a variazioni della tensione originaria V: a titolo d'esempio si può dire che una variazione del 10 % in V provoca in V_m una variazione di appena il 10 p %, cioè, rammentando il valore approssimativo di p, riportato all'inizio di questo paragrafo, una variazione di appena il 2 % nella tensione regolata.

In forma più generale, si avrebbe:

$$\frac{dV_m}{V_m} = p \cdot \frac{dV}{V}\left[1 + \frac{V_m}{V}(p-1)\right] \qquad [4]$$

che può essere utile nel caso, abbastanza frequente nella Tecnica delle Telecomunicazioni, che la tensione regolata debba essere contenuta in limiti piuttosto stretti e tali limiti debbano essere accertati in modo piuttosto preciso. In un nostro precedente lavoro ([2]) abbiamo dimostrato come si possa condurre il calcolo matematico per determinare le condizioni all'uscita mostrando anche al sua applicabilità alla costruzione di un voltmetro a scala logaritmica.

2) Un'altra soluzione, concettualmente forse più ori-

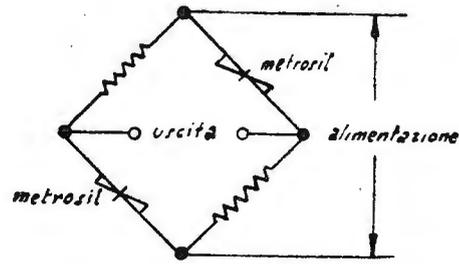
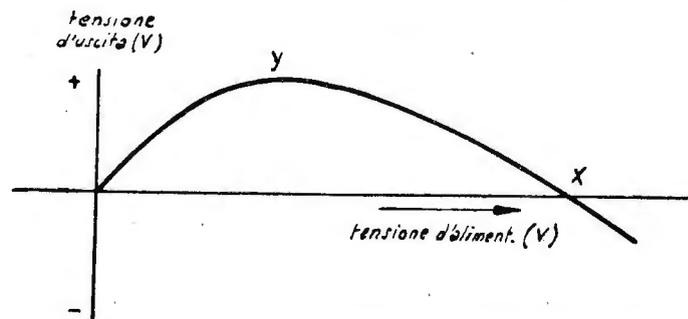



Fig. 7. - Ponte con elementi « metrosil », impiegato per la regolazione di tensione.

ginale, consiste nel servirsi del tipico schema a ponte di Wheatstone, nel quale due delle resistenze vengono sostituite da due elementi di metrosil identici per quanto possibile (fig. 7). Conformemente alla notissima teoria relativa a tale ponte, questo sarà in equilibrio soltanto per quel particolare valore della tensione d'alimentazione capace di rendere le cadute di tensione lungo i due elementi metrosil pari a quelle che hanno luogo nelle altre due resistenze. Aumenrando quindi gradatamente la tensione a partire dallo zero, la tensione d'uscita in funzione della tensione d'entrata sarà espressa dal grafico riportato in fig. 8: essa aumenterà in un primo tempo raggiungendo il massimo Y per poi ricadere a zero in corrispondenza del valore X dell'ascissa. Calcolando i valori dei vari parametri in modo che il dispositivo lavori nella gamma a cavallo del massimo Y, la tensione d'uscita risulterà praticamente indipendente dalla tensione d'entrata in una certa gamma.

Si noti che ambedue i metodi suesposti implicano la dissipazione di una gran parte dell'energia disponibile; ma è noto che nel campo delle Telecomunicazioni, il rendimento energetico può essere sovente sacrificato ad altri scopi più importanti.

Notiamo che il medesimo ponte può essere impiegato per ottenere un relé supersensibile nei riguardi della tensione, questa volta predisponendo le cose in modo che il dispositivo funzioni non più in vicinanza del massimo Y, bensì in vicinanza del punto X in cui la curva di fig. 8 interseca l'asse delle ascisse.

B I B L I O G R A F I A

1. R. MANFRINO - *Los rectificadores secos*, « Revista Electrotecnica » (Buenos Aires), ott. e nov. 1948, p. 453-462 e 474-493.
2. MANFRINO - *Caratteristiche logaritmiche di raddrizzatori a secco e loro applicazioni a strumenti di misura*, « Alta Frequenza », agosto-sett. 190, p. 494-517.
3. R. MANFRINO - *Raddrizzatori a secco nuovi tipi ed orientamenti*, « Elettronica », nov. 1946, p. 425-431.
4. R. MANFRINO - *I raddrizzatori a secco nelle loro applicazioni tecniche*, « Elettronica », agosto 1947, p. 223-228.
5. K. MAIER - *Trockengleichrichter*, R. Oldenbourg - München. 1938.
6. R. O. GRISDALE - *Silicon carbide varistors*, « Bell Lab. Rec. », ott. 1940, pag. 46-51.
7. J. A. BECKER - *Varistors: Their characteristics and uses*, « Bell Lab. Rec. », 1939-40, p. 322-327.
8. G. SACERDOTE - « L'Elettrotecnica », 1929, pag. 718.
9. R. W. SILLARS - *Metrosil*, The Metropolitan « Vickers Gazette », luglio 1944.

Fig. 8. - Tensione d uscita in funzione della tensione d'entrata ottenuta col dispositivo a ponte di figura 7.

Un articolo da . . . .

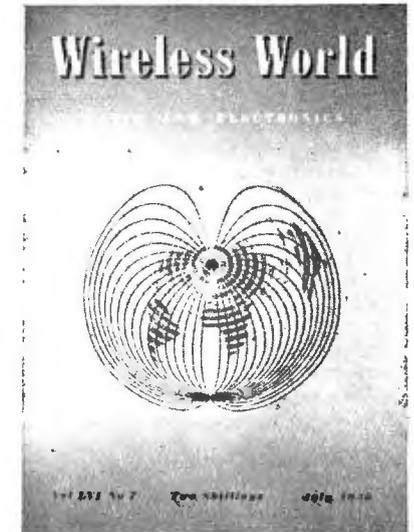
CONTROREAZIONE DI BASSA FREQUENZA

CALCOLO SEMPLIFICATO E APPLICAZIONE

E. J. James

I nostri lettori conoscono la nostra opinione per quanto riguarda l'indirizzo che auspichiamo nei riguardi dell'evoluzione qualitativa della radio. Il sistema di trasmissione a Modulazione di Frequenza, da poco entrato in funzione, ha ragione di essere solo se -- rispettati in trasmissione i dettami tecnici -- si adottano in ricezione apparecchi studiati per una riproduzione di elevata fedeltà. Il primo passo verso questo obiettivo è un'applicazione adeguata ed opportuna della controreazione o reazione negativa di bassa frequenza. Grazie ad essa si possono abbastanza facilmente raggiungere risultati lusinghieri e sorprendenti. Le moderne incisioni grammofoniche, le registrazioni su nastro e tutte le altre fonti di riproduzione e generazione di frequenze musicali esigono anch'esse, oltre alla F.M., amplificazioni di B.F. molto lineari.

L'articolo che segue contribuisce, con numerosi esempi di calcolo, a far sì che il lettore possa con sicurezza effettuare l'eventuale calcolo relativo al suo problema.

L'impiego della reazione negativa negli amplificatori di bassa frequenza si è ormai saldamente affermato e molti buoni progetti sono già stati pubblicati precedentemente in « Wireless World » ed in altre riviste. Tuttavia, l'applicazione della « reazione » ad un amplificatore già esistente comporta un certo numero di calcoli e non sembra che i metodi da adottare all'uopo siano conosciuti come si dovrebbe. Le formule esatte, che tengono conto di tutti gli elementi, rischiano di essere di maneggio troppo complicato per chi non sia specializzato nell'argomento, mentre è possibile fortunatamente fare uso di espressioni approssimate molto semplici, che risultano abbastanza precise per la maggior parte dei casi normali. Tali espressioni, unitamente a poche regole elementari che è bene osservare quando si voglia sfruttare la reazione, mettono in grado anche una persona che non abbia conoscenze matematiche molto approfondite di progettare un circuito a reazione adatto per il proprio amplificatore e conforme ai requisiti richiesti.

Ci proponiamo di spiegare particolareggiatamente l'impiego di tali formule, portando esempi numerici per ogni caso. I calcoli da effettuare possono venir spesso semplificati usando i dati e gli abachi che possono trovarsi nei libri di consultazione, come per es. nel « Radio Designers Handbook » di Langford Smith's. Anche i piccoli abachi pubblicati di volta in volta in « Wireless World » possono aiutare notevolmente nella valutazione dei dati di progettazione e presentano una precisione sufficiente.

Guadagno dello stadio.

La prima formula necessaria è quella ben nota che dà il guadagno di un semplice tubo con accoppiamento a resistenza e capacità (vedi fig. 1):

$$A = \frac{\mu}{1 + r_A/R_L} \qquad [1]$$

dove: A=guadagno della griglia di V1 alla griglia di V2, cioè guadagno ottenuto passando dal primo tubo al secondo;

μ = fattore d'amplificazione del tubo;

r_A = resistenza anodica del tubo in corr. alternata;

R_L = resistore anodico.

Si tenga presente che la formula surriportata non è precisa, perchè non si tiene conto del resistore di griglia che si trova a valle, R_G, che, nei riguardi del tubo, risulta in parallelo col resistore anodico. Se si tiene presente che il valore del resistore di griglia è 5 o più volte maggiore di quello di R_L, l'errore non è molto grande e la formula risulta grandemente semplificata in virtù dell'omissione dell'effetto di shunt causato dal resistore R_G in parallelo al 1° tubo. Si tenga presente, d'altronde, che non si richiede un'estrema accuratezza nell'elaborare i risultati in questione. Sarebbe infatti privo di senso il tentare di farlo, perchè i dati forniti dai costruttori di tubi elettronici sono valori medi calcolati su un grande numero di esemplari e nei singoli «pezzi» si possono riscontrare notevoli scarti rispetto a tali valori medi. Le «costanti» del tubo in realtà non sono affatto costanti in tutta la gamma delle possibili tensioni di lavoro, ma lo sono soltanto in via approssimativa. Il guadagno praticamente ottenuto induce praticamente a ritenere che i valori indicati siano l'optimum, dal momento che raramente si riesce a realizzare nella pratica il guadagno calcolato teoricamente. Similmente, i valori dei vari resistori possono variare del ±20 % e talvolta anche più.
Conseguentemente, la formula dà per il guadagno un valore che è solo approssimativo, e l'approssimazione è in genere abbastanza larga.

Esempio 1 — Calcoliamo il guadagno di uno stadio amplificatore semplice (cioè ad un solo tubo) facente uso di un tubo 6J5 e di un resistore anodico di 50 k-ohm. In base ai dati pubblicati dalla Fabbrica, si trova: $\mu=20$, $r_A=7.700$ ohm.
Usando la formula [1], si trova:

$$A=\frac{20}{1+7.700/50.000}=\frac{20}{1,15}\cong 17.$$

Nel Manuale R.C.A., il guadagno indicato per un tubo 6J5 impiegando un resistore anodico da 50 k-ohm, è di 14 unità, con tensione anodica di 300 V ed un resistore di griglia da 100 k-ohm nello stadio successivo. Il valore riportato nel detto Manuale rappresenta l'82 % del valore calcolato e può servire come utile indicazione per valutare il grado d'errore.
Se disponiamo di due stadi d'amplificazione del genere predetto, il guadagno totale risultante sarà di 14×14=196 unità.
Alcuni costruttori danno, nei loro Fogli delle Caratteristiche, le costanti del tubo espresse in funzione della conduttanza mutua g_m (o transconduttanza) in mA/V e poi danno o il fattore d'amplificazione μ o la resistenza anodica in corr. alternata r_A. Le tre grandezze sono legate dalla relazione:

$$[2] \qquad \mu=\frac{g_m r_A}{1000}$$

cosicchè si può ricavare uno dei tre fattori se si conoscono gli altri due. Così, per es., per il tubo Tungsram HL4+, la fabbrica indica: $r_A=10.000$ ohm e $g_m=3,5$ mA/V, di guisa che il fattore d'amplificazione risulta:

$$\mu=\frac{3,5\times 10.000}{1000}=35.$$

Reazione di corrente.

Ci sono due tipi di reazione: reazione di corrente e reazione di tensione. Nel primo caso l'entità della reazione dipende dalla corrente che circola nel carico d'uscita. La reazione di corrente si pratica generalmente solo quando si tratta di un solo stadio d'amplificazione; tre casi comuni sono i seguenti: *a*) l'omissione del condensatore di «by-pass» del resistore di polarizzazione; *b*) il divisore di fase, del tipo ad accoppiamento catodico, che presenta carichi uguali nei circuiti anodico e catodico; *c*) il rivelatore ad accoppiamento catodico, conosciuto anche sotto il nome di rivelatore ad impedenza infinita. La reazione di corrente provoca un aumento della resistenza d'uscita del tubo e pertanto non è opportuno usarla in uno stadio d'uscita, caso in cui, come verrà spiegato più oltre, è molto più preferibile avere un abbassamento della resistenza.
Nella reazione di tensione, l'entità della reazione dipende invece dalla tensione dei morsetti del carico d'uscita. Questo è il tipo di reazione più comunemente usato quando si «preleva» la reazione dallo stadio d'uscita e la si applica ad uno o più stadi di un amplificatore.
Probabilmente, il modo più semplice per praticare la reazione è quello di omettere il condensatore di «by-pass» del resistore di polarizzazione, come è indicato in fig. 2: si ottiene così la reazione di corrente. Il guadagno, calcolato fra l'entrata di griglia e l'uscita anodica, è dato in questo caso da:

$$[3] \qquad A'=\frac{\mu R_L}{(\mu+1)R_K+r_A+R_L}$$

essendo R_K il resistore catodico.

Esempio 2 — Calcolare il guadagno di un tubo 6J5 in uno stadio avente un resistore anodico di 50 k-ohm ed un resistore catodico, non shuntato, di 2 k-ohm.

Usando le costanti di tubo già riportate nell'esempio 1, il guadagno risulta:

$$A'=\frac{20\times 50.000}{21\times 2.000+7.700+50.000}=$$
$$=\frac{10.000}{997}\cong 10.$$

Confrontando questi risultati con quelli ottenuti nell'esempio 1, constatiamo che il guadagno calcolato è disceso da 17 unità a 10, e la distorsione armonica generata nel tubo si ridurrà nella medesima proporzione.
In un divisore di fase si hanno, ovviamente, due uscite. L'equazione [3] fornisce il guadagno fra l'entrata di griglia e l'uscita anodica. L'uscita «catodica» sarà eguale a quella «anodica» ma di fase opposta.

Esempio 3 — Si calcoli il guadagno di uno stadio a divisione di fase (vedi fig. 3) facente uso di un tubo MHL4 con resistore di polarizzazione da 1 k-ohm non shuntato.
La resistenza totale del circuito catodico è di 26 k-ohm. Il guadagno è dato da:

$$A'=\frac{20\times 25.000}{21\times 26.000+8.000+25.000}=$$
$$=\frac{500}{579}\cong 0,9.$$

I valori delle costanti del tubo, μ ed r_A, vengono desunti dai Fogli delle Caratteristiche pubblicati dai costruttori.
La tensione inviata a ciascuno dei «rami» dello stadio in controfase sarà pertanto i 9/10 della tensione d'ingresso del divisore di fase e pertanto il guadagno totale dello stadio sarà di 1,8 unità. Il guadagno presentato da questo tipo di divisore di fase è discretamente costante, qualunque sia il tubo impiegato e qualunque siano i valori dei resistori, e raramente si discosta dal valore 1,8÷1,9. Incidentalmente facciamo osservare che un semplice sistema per ottenere il bilanciamento dell'amplificatore è di sostituire al resistore di 25 k-ohm del circuito catodico, un resistore variabile. Un potenziometro da 50 k-ohm, dotato per un'opportuna potenza dissipabile, consente di ottenere una gamma di regolazione più che sufficiente.

Guadagno dell'amplificatore.

Siamo ora in grado di calcolare il guadagno complessivo di un amplificatore. Generalmente, si ha bisogno di ricavare il valore del guadagno soltanto per quanto concerne le griglie d'ingresso dell'ultimo stadio, in modo da poter stabilire qual'è la tensione d'ingresso da inviare all'amplificatore per ottenere la massima potenza d'uscita. Ma la reazione è spesso «prelevata» dagli anodi dei tubi d'uscita o dal secondario del trasformatore dell'altoparlante, per cui dobbiamo essere in grado di ricavare il valore del guadagno in ambedue questi casi, con una certa facilità. Il guadagno dello stadio d'uscita dipende, al pari di quello di ogni altro stadio, dal carico del circuito anodico. In questo caso il carico è rappresentato dall'impedenza dell'altoparlante riflettentesi nel primario del trasformatore (cioè vista da detto primario) e dipende quindi dal rapporto di trasformazione. La relazione fra tali grandezze è espressa dalla relazione:

$$[4] \qquad n=\sqrt{Z_L/Z_S}$$

che si può anche scrivere:

$$[4a] \qquad Z_L=n^2 . Z_S$$

dove n = rapporto di trasformazione;

Z_L = impedenza di carico del circuito anodico;

Z_S = impedenza dell'altoparlante.

Esempio 4 — Si calcoli il guadagno dell'amplificatore il cui circuito è riprodotto in fig. 4, calcolandolo *a*) dall'ingresso agli anodi di uscita; *b*) dall'ingresso all'uscita del secondario del trasformatore. Si calcoli altresì l'entrata necessaria per ottenere l'uscita massima. Tutti i dati essenziali per il calcolo sono riportati sullo schema e sono indicate solo le parti necessarie per l'effettuazione del calcolo.

1° *stadio* — Le costanti del tubo MH4 sono $\mu=40$, $r_A=11.100$ ohm. Usando la formula [1] il guadagno risulta:

$$\frac{40}{1+11.100/50.000}\cong 32.$$

2° *stadio* — Possiamo supporre che il guadagno del divisore di fase sia di 1,8; la variazione è così piccola che una valutazione più precisa non condurrebbe a un valore molto discosto.

3° *stadio* — Per un tubo PX 25 si ha $\mu=9,5$, $r_A=1.265$ ohm; con una tensione di 400 V sugli anodi la tensione oscillatoria di griglia richiesta per ottenere la massima uscita di 15,5 watt è di 76 V, «da griglia a griglia».
Il carico «riflesso» dall'altoparlante al primario del trasformatore è

$$Z_L=18^2\times 15=4.860 \text{ ohm}.$$

Il valore trovato rappresenta il carico complessivo per ambedue i tubi; per un solo tubo il carico è dunque di 2.430 ohm.
Il guadagno risulta:

$$\frac{9,5}{1+1.265/2.430}\cong 6;$$

(caso *a*) (dall'ingresso agli anodi dei tubi d'uscita) $G = 32 \times 1,8 \times 6 \simeq 346$;
Se includiamo il trasformatore d'uscita, il guadagno, calcolato dall'ingresso al secondario del trasformatore, diventa: $346/18 \simeq 19$.
Il guadagno, calcolato fino alle griglie dei tubi d'uscita, risulta $32 \times 1,8$, cosicchè la tensione d'ingresso che si richiede sulla griglia del tubo MH4 per fornirci i 76 volt richiesti sulle griglie dei tubi PX25 è:

$$\frac{76}{32 \times 1,8} \simeq 1,3 \text{ V}.$$

Il guadagno nello stadio d'uscita può essere calcolato per un'altra via che spesso è preferibile dal momento che i dati necessari sono più facilmente disponibili. La tensione di cresta ai morsetti del secondario del trasformatore d'uscita è data da:

[5] $$V_S = 1,414\sqrt{W.Z_S}$$

dove W = potenza d'uscita in watt;
Z_S = impedenza dell'altoparlante,
mentre la tensione primaria è:

[5a] $$V_P = n.V_S = 1,414\sqrt{W.Z_L}.$$

Usando i dati relativi allo stadio d'uscita, precedentemente citati, si ottiene:

$$V_S = 1,414\sqrt{15,5 \times 15} \simeq 22 \text{ V}.$$

Questa tensione ai morsetti del secondario del trasformatore dell'altoparlante si ottiene inviando una tensione di 76 V alle griglie dei tubi PX25, cosicchè il guadagno dell'ultimo stadio, compreso il trasformatore dell'altoparlante, è di $22/76 = 0,29$. Si noti ancora una volta che si ha discrepanza fra i risultati ottenuti mediante i due metodi: questa volta la differenza è del 12 % circa.
Il valore del rapporto di trasformazione è determinato dal carico richiesto dai tubi d'uscita e dall'impedenza d'altoparlante. Il carico «optimum» per un tubo d'uscita è riportato nei fogli delle Caratteristiche editi dalle fabbriche, e il rapporto di trasformazione viene quindi scelto in modo che l'altoparlante «presenti» questo carico al tubo. L'equazione da usare per fare questo calcolo è la [4].

Fattore di reazione.

Quando si applica la reazione di tensione ad un amplificatore, tanto il guadagno quanto la distorsione vengono divise per un fattore:

[6] $$F = 1 + A.\beta,$$

essendo A = guadagno normale in assenza di reazione;
β = frazione della tensione d'uscita rinviata all'ingresso.
(Tutte le volte che si parla di reazione in questo articolo, si allude a reazione negativa). Questa riduzione si riferisce, naturalmente, solo a quella parte dell'amplificatore nella quale si pratica la reazione. Il fattore di riduzione $1 + A.\beta$ è comunemente noto sotto il nome di fattore di reazione.
Il calcolo di β è generalmente semplice perchè la tensione viene fatta «reagire» sull'entrata attraverso resistori formanti un potenziometro. In fig. 5 sono illustrati due esempi tipici di «vie di reazione»: si osservi che la tensione d'uscita si manifesta ai capi della serie $R+r$, mentre la tensione di reazione è applicata attraverso r (cioè interessa solo la frazione $r/(R+r)$ della tensione d'uscita). Del condensatore di interdizione C, che si vede in fig. 5 a, si parlerà in seguito. È ovvio che:

[7] $$\beta = \frac{r}{R+r}.$$

Esempio 5 — Si abbia un amplificatore, il cui normale guadagno, senza reazione, sia di 40 unità. La reazione viene praticata mediante il resistore r da 1 k-ohm ed R da 9 k-ohm. Si calcoli il valore del guadagno quando si pratica la reazione.
Applicando l'equazione [7] si trova:

$$\beta = \frac{1000}{9.000 + 1.000} = \frac{1}{10}.$$

Si suol dire talvolta, a questo proposito, che si ha una reazione del 10 %.
Il fattore di reazione si ottiene allora per mezzo della [6] e risulta: $1 + 40/10 = 5$.
Il guadagno con reazione diventa dunque: $40/5 = 8$.
Anche la distorsione verrà a ridursi nella stessa proporzione, cosicchè se prima si aveva una distorsione del 5 %, essa, in presenza di reazione, sarà dell'1 %.
Per evitare inutile sperpero di energia, è bene che le resistenze di reazione non siano troppo piccole; se è possibile, esse non devono essere inferiori ad almeno 10-20 volte l'impedenza del circuito d'uscita. Così, per es., se si effettua la reazione dal secondario di un trasformatore d'altoparlante avente l'impedenza di 15 ohm, le resistenze di reazione devono avere, preferibilmente, un valore minimo di 150-200 ohm.
Il condensatore di interdizione C di fig. 5(*a*) va scelto in modo che la sua reattanza in ohm alla più bassa frequenza richiesta sia piccola (1/10 o anche meno) rispetto al valore della resistenza R ad esso associata. Il valore della reattanza può essere desunto dai dati caratteristici o può calcolarsi con la formula:

[8] $$X_c = \frac{159.000}{f.C}$$

dove X_c = reattanza del condensatore in ohm;
f = frequenza espressa in Hz;
C = capacità espressa in microfarad.
Considerando 30 Hz quale minima frequenza richiesta, l'equazione [8] può essere messa nella forma:

[8 *a*] $$C = 53.000/R$$

che ci consente di trovare rapidamente il valore di capacità richiesto per il condensatore C quando si conosca R. Per es., la capacità da usare con un resistore da 20 k-ohm deve essere 53/20 microfarad, cioè circa 2,5 microfarad. Si può usare un condensatore elettrolitico dal momento che l'alimentazione anodica mette a disposizione una tensione di polarizzazione.
Quando si effettua una reazione a partire da un resistore di polarizzazione catodica, si sopprime, ovviamente, il condensatore che shunta il resistore stesso. Si ottiene così una reazione di corrente nel primo stadio del «circuito» (loop) di reazione ed il guadagno va calcolato in conformità.
Per impedire possibili disturbi ad opera di oscillazioni a frequenze molto alte e basse, il valore del fattore di reazione non dovrebbe superare un certo valore massimo dipendente dalle circostanze. Il disturbo è originato dal fatto che in ogni stadio di amplificazione si verifica un certo slittamento di frequenza e lo stesso avviene in corrispondenza del trasformatore d'uscita: questo sfasamento è maggiore alle alte e basse frequenze, cosicchè la reazione può diventare positiva alle estremità della gamma. Per ottenere una buona stabilità, occorre ottemperare alle seguenti regole:

a) non effettuare reazioni attraverso più di un trasformatore;

b) se ci sono trasformatori inter-stadio, occorre shuntarne il secondario con una resistenza;

c) il fattore di reazione per un circuito di reazione che abbracci il trasformatore d'uscita e due stadi non deve superare le 10 unità;

d) non si deve effettuare la reazione su più di 3 stadi più il trasformatore d'uscita, ed il valore massimo del fattore di reazione in questo caso è 5.

Queste cifre valgono per un amplificatore di medie caratteristiche e possono essere grandemente aumentate nel caso di progettazioni speciali, quali per es. l'Amplificatore di Qualità, descritto nel numero di maggio 1948 di «Wireless World». In tale circuito, mediante l'impiego d'un trasformatore d'uscita accuratamente studiato e di un accoppiamento diretto in uno stadio, lo slittamento di fase si riduce a valori minimi, di guisa che il «circuito» di reazione abbraccia 4 stadi ed il fattore di reazione è di 10 unità.
Di passaggio, facciamo notare l'assurdità di praticare la reazione su uno stadio di comando del tono (variatore di tono) o su uno stadio incorporante il CAV, perchè talvolta essa passa inosservata. La reazione tenderà ovviamente a cancellare le variazioni di tono o di volume che si vorrebbero ottenere.
Se si ha un amplificatore già bell'e pronto nel quale sia consentito operare una certa riduzione del guadagno, il valore β risulta allora determinato dall'entità della frazione che esprime la riduzione. Se il guadagno originario è A, ed è lecito ridurlo a A' mediante l'adozione della rezione, il valore di β richiesto per raggiungere lo scopo è

[9] $$\beta = \frac{A - A'}{A.A'}$$

Esempio 6 — Si abbia un amplificatore presentante un guadagno di 120 unità, che si vogliono ridurre a 30 mediante l'impiego di reazione. S calcoli il valore di β richiesto all'uopo, ed il rapporto di resistenze che è necessario adottare. Si ha:

$$\beta = \frac{120 - 30}{120 \times 30} = 1/40,$$

e quindi:

$$\frac{r}{R+r} = 1/40$$

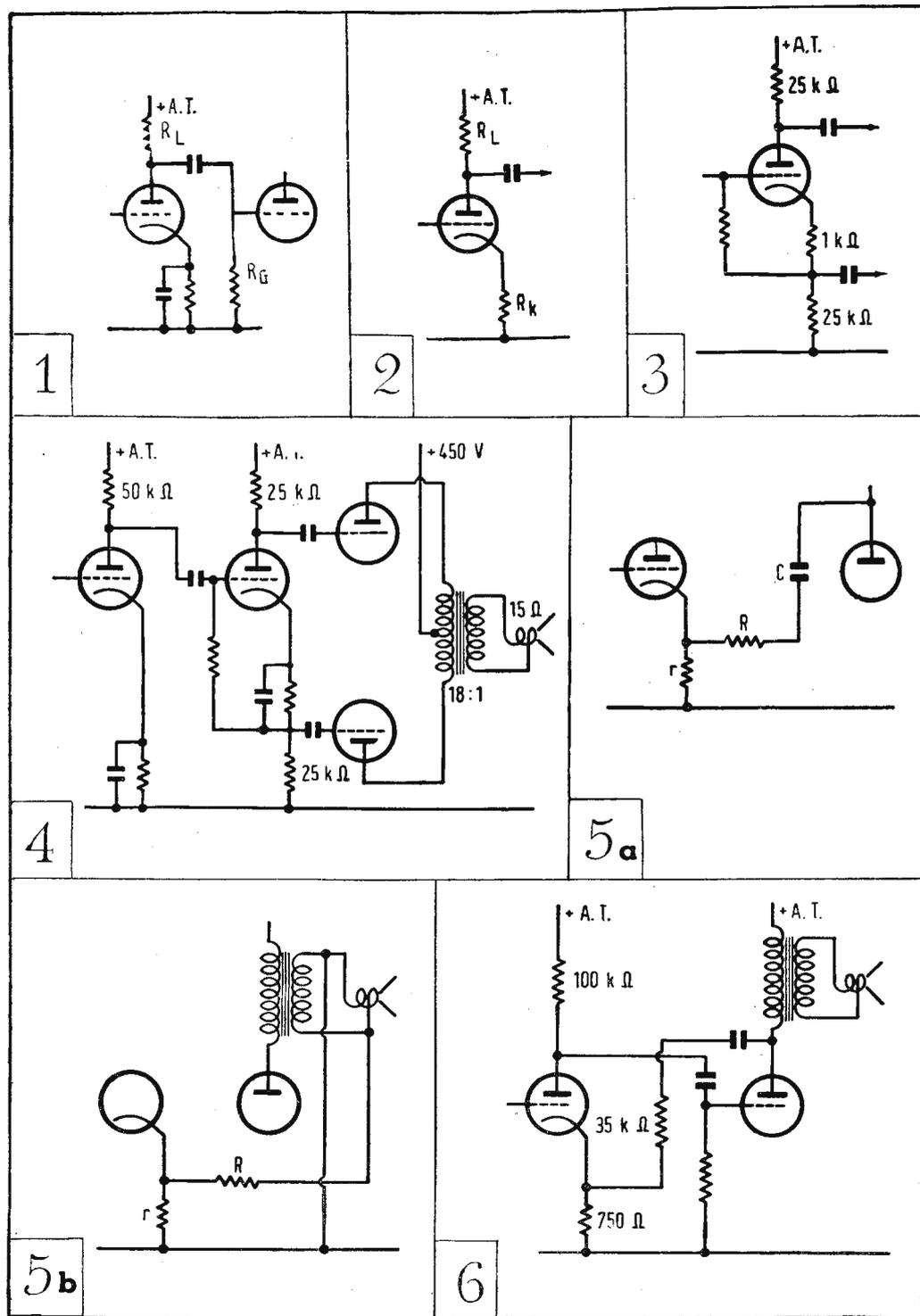
cosicchè risulta:

$$\frac{r}{R} = \frac{1}{39}.$$

Resistenza d'uscita.

Un'altra conseguenza provocata dalla reazione di tensione è la riduzione della resistenza apparente d'uscita dell'ultimo stadio. La resistenza effettiva del tubo non cambia, ovviamente, di valore, ma la reazione agisce in modo da far diminuire apparentemente, in modo notevole, la resistenza anodica del tubo vista dal circuito d'uscita, che è l'altoparlante. Ciò migliora lo smorzamento dell'altoparlante in una misura che si rimarca più facilmente nel caso dei pentodi, la cui resistenza anodica è alta. Quando si impiega la reazione di tensione, la resistenza apparente d'uscita è:

[10] $$R_0 = \frac{r_A}{1 + \mu a b}$$

dove r_A = resistenza anodica del tubo d'uscita;
μ = fattore d'amplificazione del tubo d'uscita;
a = guadagno normale, in assenza di reazione, riferito alla griglia del tubo d'uscita;
b = frazione della tensione d'uscita rinviata per reazione all'entrata.

Quando la reazione si effettua dall'anodo del tubo d'uscita, b è uguale al β che compare nelle altre formule che abbiamo citato, ed è dato anch'esso dal rapporto $\frac{r}{R+r}$.

Esempio 7 — Si calcoli la resistenza d'uscita di un tubo PX25, quando esso venga impiegato nel circuito rappresentato in fig. 6. Le costanti del tubo MH4 sono: $\mu=40$, $r_A=11.100$ ohm. Venendo eliminato il condensatore di polarizzazione dal 1° stadio, ha luogo la reazione di corrente, per cui bisogna fare uso dell'equazione [3] per calcolare il guadagno riferito alla griglia del tubo PX25. Si ha:

$$a=\frac{40\times 100.000}{41\times 750+11.100+100.000}\approx 28;$$

$$b=\frac{750}{33.000+750}$$ impiegando l'equazione [7].

Per un tubo PX25 le costanti sono: $\mu=9{,}5$, $r_A=1.265$ ohm, cosicchè la resistenza d'uscita risulta:

$$R_0=\frac{1.265}{1+9{,}5\times 28\times 1/45}\approx 183 \text{ ohm.}$$

Quando la reazione viene «prelevata» dal secondario del trasformatore d'uscita, la tensione d'uscita è già ridotta per effetto del rapporto di trasformazione e di ciò deve esser tenuto conto. Nell'ultimo esempio che abbiamo esposto, se la reazione è stata prelevata dal secondario di un trasformatore d'uscita di rapporto 14:1, il valore di b viene dato da:

$$b=\frac{1}{14}\cdot\frac{750}{33.000+750}=\frac{1}{14}\times\frac{1}{45}=\frac{1}{630}.$$

Stadio d'uscita ad accoppiamento catodico.

Lo stadio d'uscita ad accoppiamento catodico rappresenta un caso speciale di reazione. In questo caso il carico è posto nel circuito catodico cosicchè tutta quanta la tensione d'uscita viene inviata a reagire all'entrata, attuandosi quindi un fattore $\beta=1$ in tale stadio. Il fattore di reazione risulta quindi $1+A$, essendo A il normale guadagno del tubo. Il guadagno diventa ora $\frac{A}{1+A}$, il che significa che lo stadio non fornisce guadagno, ma al contrario presenta una lieve perdita. La tensione d'ingresso di griglia deve pertanto venir aumentata nel rapporto $(1+A)$ per compensare la perdita di guadagno che si verifica nel tubo d'uscita.
La formula [10] che dà la resistenza d'uscita, prende questa volta la forma:

$$[10a]\qquad R_0=\frac{r_A}{1+\mu}$$

e dal momento che in questo caso si ha: $a=1$ e $b=1$. La resistenza d'uscita si riduce così nel rapporto $(1+\mu)$.

Esempio 8 — In uno stadio d'uscita ad accoppiamento catodico si usa un tubo PX25. Si ricavi il valore di cresta della tensione d'ingresso richiesta e la resistenza d'uscita. La tensione d'alimentazione è di 440 V. Dalla tabella dei dati di targa del tubo anzidetto si ricava: tensione anodica 400 V; $\mu=9{,}5$; $r_A=1.265$ ohm; carico optimum $=3.200$ ohm; uscita $=6$ watt; tensione d'ingresso 33 V.
Impiegando l'equazione [5 a], la tensione di cresta ai morsetti del carico d'uscita risulta:

$$V_P=1{,}4\sqrt{6\times 3.200}=196 \text{ V.}$$

Si noti che abbiamo considerato il carico al primario del trasformatore e non al secondario.

Il guadagno dello stadio sarà: $A=\frac{146}{33}\simeq 6.$

Il fattore di reazione $=1+A=7$.
Il guadagno si è dunque ridotto a 7, cosicchè la tensione d'ingresso deve essere di $33\times 7=231$ V.
La resistenza d'uscita risulta:

$$R_0=\frac{1.265}{1+9{,}5}\simeq 120 \text{ ohm.}$$

L'esempio testè riportato mette in evidenza un grande inconveniente del progetto: la necessità di disporre di una tensione d'ingresso molto forte sulla griglia del tubo d'uscita.

Fig. 1. Circuito tipico di accoppiamento a resistenza - capacità. - Fig. 2. Controreazione con resistenza catodica. - Fig. 3. Inversore tipico di fase. - Fig. 4. Circuito di amplificatore di cui si discute il calcolo del guadagno. - Fig. 5 a Tensione di controreazione dal primario del trasformatore d'uscita. - Fig. 5 b. Tensione di controreazione dal secondario del trasformatore d'uscita. - Fig. 6. Amplificatore a due stadi con tensione di controreazione.

Ortona Alessio. - La preghiamo comunicarci se il Suo indirizzo: S. Maria in Prato 2/22, Genova, è esatto perchè ci è stato recentemente respinto il plico contenente il N. 16 della Rivista con l'indicazione « non esiste questa via in Genova centro ».

Melotti G., Asti - Bruzzone U., Savona - Feliciano R., Albenga - Bettoja E., Torino - Mantero R., Roma - Perassi G., - Bologna - De Marchi R., Venezia, ed altri. Grazie dei suggerimenti. Per quanto riguarda la televisione ci siamo dunque messi all'opera. In questo numero troverete un primo articolo che, se pur elementare, tuttavia consideriamo utile come premessa ad articoli descrittivi di televisori. L'apparecchio che abbiamo ora in costruzione e che sarà descritto per primo, impiega un tubo a raggi catodici del tipo oscillografico con soli 7 centimetri di diametro. Le valvole necessarie sono solo 5 o 6, esclusa l'alimentazione cui provvedono raddrizzatori ad ossido. Beninteso un ricevitore simile non è destinato alla visione collettiva...; il rettangolo delle immagini ha le dimensioni di mm. 56 x 42 circa; è insomma l'apparecchio a « galena » della televisione. Alla descrizione di questo apparecchio faranno seguito descrizioni di televisori mano a mano più completi, dapprima con tubi sempre a deviazione elettrostatica, poi con tubi a deviazione elettromagnetica.

De Varda Dott. S., Pergine - È giusto quanto dici in merito alla pubblicità. Molte Ditte quasi tutte, per essere esatti, fanno pubblicità ai loro prodotti nuovi e vecchi ma non segnano mai i prezzi corrispondenti. Se i prezzi comparissero a fianco dei rispettivi prodotti indubbiamente i possibili clienti ne trarrebbero vantaggio, come del resto ne guadagnerebbero in tempo, corrispondenza, ecc. gli stessi inserzionisti. Di questo le Ditte stesse, riteniamo ne siano convinte. E allora? Allora, se così fanno ci deve essere un motivo, una causa; la causa c'è, ed è seria. I costi purtroppo non sono stabili ancora al punto per cui un produttore possa tranquillamente stabilire il prezzo di vendita e mantenerlo per un discreto periodo di tempo; così, se oggi comparisse la pubblicità di un prodotto indicato come prezzo di vendita a 100 ed a te che scrivi la Ditta dovesse rispondere che, nel frattempo, vi è stato un aumento mettiamo del 10 % la cosa sarebbe certo più antipatica. Da qui la necessità di comunicare i prezzi volta a volta, dietro richiesta, sino a che non avremo quella stabilità di costi che permette di fare altrimenti.

Verenini F., Bassano del Grappa - Riteniamo che tutte le copie le siano giunte ora regolarmente; in caso contrario voglia darcene avviso. L'abbonamento è a numeri.

Roccatti S., Napoli - Grazie dei complimenti; noi diremmo che non solo noi ma tutte indistintamente le pubblicazioni di radiotecnica italiane sono degne di elogio; se Lei sapesse quale enorme apatia regna nel campo dei possibili lettori da noi, qui in Italia, penserebbe che gli editori sono dei fuori senno a voler continuare imprese così disperate. Fortunatamente diverse migliaia di appassionati sussistono ma quanti e quanti di più potrebbero essere i lettori solo che certe categorie di interessati si scuotessero e si accorgessero che l'ignoranza nel campo del proprio lavoro è un grave danno! Prendiamo, ad esempio, i rivenditori radio, certamente, su circa undicimila quanti essi sono, non più di un decimo spende duecento lire per una rivista di radiotecnica; ve ne sono alcuni anzi che si fanno un vanto di vendere molti apparecchi non comprendono un acca degli elementi di radiotecnica, ignorando le novità tecniche e commerciali ecc. Un nostro conoscente invia, quasi tutti i mesi, un giornaletto di categoria; lo invia, per invogliare, gratuitamente a molti rivenditori; ebbene, non sono molti quelli che spediscono la quota richiesta ma sono tanti quelli che, pur non avendo pagato, strillano e protestano se qualche numero non è loro pervenuto! E fossero solo i rivenditori! Noi conosciamo persone che si dicono addirittura tecnici che, bene o male dalla radiotecnica traggono di che vivere, ebbene, costoro non leggono! Hanno appresi quattro elementi dieci anni fa e credono di essere oramai padroni di tutta la tecnica.
Vogliamo aggiungere a ciò il problema della pubblicità? Nell'ottanta per cento dei casi la pubblicità deve essere richiesta, spesso ripetutamente richiesta, e non sempre con un esito positivo.
Quanta differenza dunque tra la nostra situazione e quella d'altrove! Per non parlare degli U.S.A. ove si hanno anche centinaia di migliaia di lettori e tariffe di oltre duecentomila lire a pagina, guardiamo solo alla vicina Francia; riviste spesso tirate via come carta e come stampa oltrepassano tutte le dieci o dodicimila copie. La nostra editoria tutto sommato fa dunque dei miracoli nel pubblicare le riviste ed i libri che pubblica che presentano, tra l'altro, assai spesso, indubbie doti di accuratezza grafica, doti non disgiunte naturalmente da costi elevati.
Proponiamo che i nostri editori di radiotecnica siano ricordati con un monumento collettivo (non ora... tra... poniamo, novantotto anni). I posteri potranno così onorare Angeletti, Bramanti, Pera, Portino e lo scrivente come coloro che, sempre fidando nell'avvenire, continuarono per anni a tentare di convincere i radiorivenditori dell'opportunità di acquistare una rivista di radio; mirabile esempio di costanza, tenacia ed ingenuità.

Note sul problema del mobile radio.

A proposito delle « Note sul problema del mobile radio » apparse sul N. 15 della tanto interessante Vostra rivista « Radio », avremmo potuto rispondere immediatamente se considerazioni di indole varia, non ci avessero costretto a... segnare il passo almeno fino a che non ci fossimo garantiti sull'eventuale plagio che — concorrenti poco scrupolosi — non avrebbero esitato a mettere in pratica.
L'arredatore, Signor Steffenino, ha perfettamente ragione, maggiormente convalidata da chi, intimamente convinto di questa ragione, ha già messo in moto tutto un apparato, pel momento di modeste proporzioni, per risolvere un problema che, non sappiamo ancora per quali misteriose ragioni, altri non hanno avuto ancora il coraggio di affrontare.
Infatti, solo dal 1° ottobre del corrente anno, è sorta qui a Cremona la « Ramo - Radio-mobili », specializzata in costruzione di mobili per radio, e con criteri assolutamente nuovi, diremmo quasi rivoluzionari nel suo genere.
I modelli approntati, che presto saranno messi in commercio, rappresentano quanto di più razionale si possa immaginare. Linee semplici si fondono armoniosamente con le curve, sì da rendere il tutto, non soltanto esteticamente appagante i gusti più svariati, ma veramente funzionale. Per esempio, un mobile radiofonobar, non dovrebbe avere delle mastodontiche antine per nascondere quello che invece essere in vista; le moderne bottiglie di liquori, siano esse di vetro che di ceramica, vere espressioni d'arte, sono state costruite non certo per essere tenute ben nascoste. Inoltre, la grande innovazione da noi apportata nel campo dei radiomobili è quella di aver completamente e sostanzialmente bandito le ormai abusate radiche in legno per ricopertura, adoperando materiale che più si addice ai tempi nostri. Con le nuove sostanze da noi usate nella nostra « Serie Ramoid » i mobili presentano innegabili requisiti nonchè doti di superiorità su gli altri, fra cui, antigroscopicità del legno, acustica veramente sorprendente, possibilità di « lavare » il mobile con acqua comune, effetti cromatici, doti che nessuna radica in legno ha mai potuto offrire, ed una brillantezza eccezionale oltre alla durata notevole.
Sono questi i requisiti che tutti esigevano da un mobile radio, forse senza poterne formulare il desiderio, ed a questo fine si sono rivolte le nostre cure ed i nostri esperimenti, paghi di poter offrire ora la nostra « Serie Ramoid ».

RAMO - Cremona

SPARISCE SUBITO!

Quando il nuovo numero di « RADIO » viene distribuito alle edicole ed è esposto in mezzo ad un centinaio di altre pubblicazioni, i lettori che primi lo scorgono si affrettano ad acquistarlo; assai spesso quindi il giornalaio — a due o tre giorni dalla distribuzione — non ha più copie da esporre nè si preoccupa di chiederne altre all'Agenzia.
« RADIO » è subito venduta ; ecco perchè non la vedete ingiallire alle edicole e, a volte, rimanete privo della vostra copia.

VI SONO ALCUNI RIMEDI

La soluzione migliore, lo sapete, è l'abbonamento grazie al quale la rivista Vi arriva a domicilio e Vi costa 50 lire in meno; ma se non è Vostra intenzione abbonarVi potete chiedere al Vostro giornalaio di riservarVi una copia. Se lui non conosce ancora la pubblicazione potete indicargli l'Agenzia presso la quale troverà la rivista.

IL VOSTRO GIORNALAIO

troverà sempre « RADIO » a queste Agenzie:

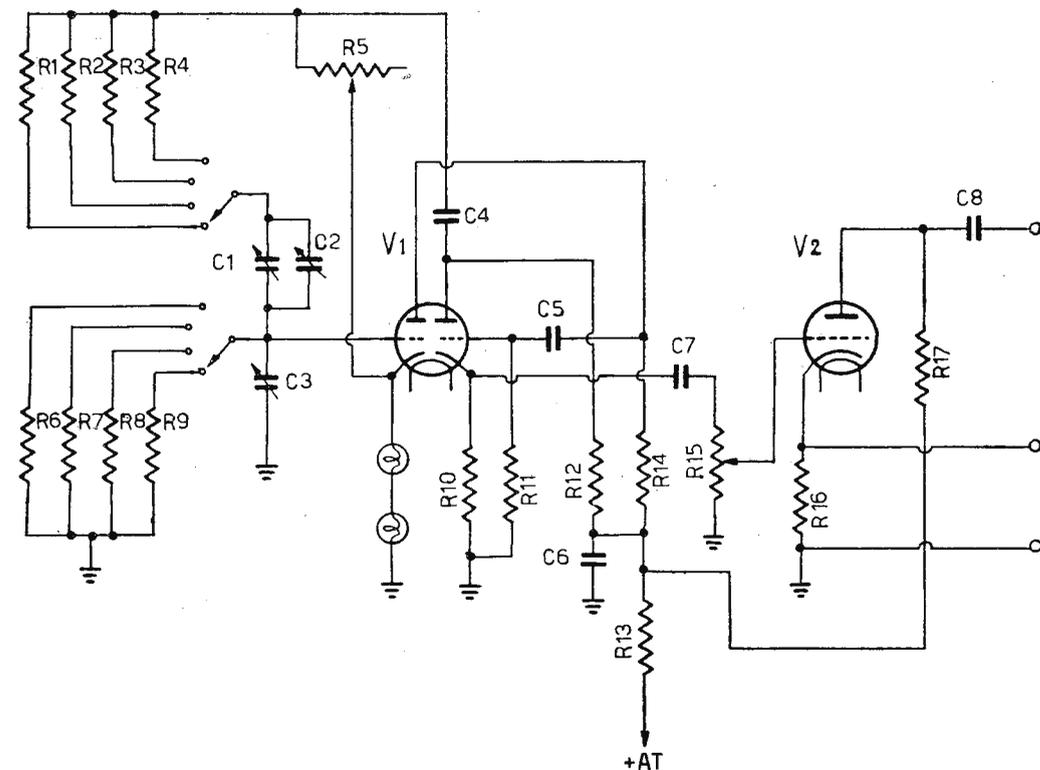
AGENZIA DISTRIBUTRICE PER TUTTA ITALIA C.I.D.I.S.
Corso Guglielmo Marconi, n. 5 - Torino.

AGENZIE DI CITTA'

Alessandria. G. Bertolotti, via Crimea 1.
Bologna. Fratelli Cattaneo, via Usberghi 8.
Catania. G. Chiavaro, via Etnea 128.
Ferrara. Umano Augusto.
Firenze. Lino Giorgi, via Faenza 36.
Genova. Fratelli Bidone, Salita Fondaco 7.
La Spezia. D'Agosta, via Prione 209-211.
Livorno. L. Giorgi, via Fagioli 6.
Messina. Orlando Giorgio.
Milano. Casiroli, corso Vittorio Emanuele
Milano. U.G.M., Unione Giornalai Milanesi, via Chiossetto.
Modena. Agenzia Modenese.
Napoli. Santonastasio G.B., via Senise 2-3-4.
Padova. Andrioli.
Palermo. Dalla Fata, via Volturno 25.
Pavia. Algani Francia, piazza del Duomo 3.
Piacenza. Renato Golzi, via Monte dei Pegni 2.
Pisa. Cristiglio, Pra del Camparo.
Ravenna. Melandri.
Roma. Giulio Pacinelli, via della Panetteria 36 A.
Savona. Cooperativa Giornali.
Torino. Rossettini, via Rodi.
Trento. Disertori Rodolfo.
Treviso. Messaggerie Venete.
Trieste. Parovel Eugenio, via del Teatro 1.
Udine. Messaggerie Venete.
Varese. Pin Arturo, Pra Monte Grappa 5.
Venezia. Messaggerie Venete, S. Marco Riva del Carbon 4172.
Verona. Messaggerie Venete.

Il servizio di Consulenza rignarda esclusivamente quesiti tecnici. Le domande devono essere inerenti ad un solo argomento. Per usufroire normalmente della Consnlenza occorre inviare Lire 250; se viene richiesta la esecuzione di schemi la tariffa è doppia mentre per una risposta diretta a domicilio occorre aggiungere Lire 150 alle tariffe suddette.

Perazzolo G. - Brindisi. *Vorrebbe costruire un generatore di segnali a bassa frequenza per uso di laboratorio. Chiede uno schema semplice e pratico.*

Gli oscillatori di bassa frequenza classici per laboratorio sono quelli basati sul principio dei battimenti. Si hanno cioè due distinti oscillatori, oscillanti su frequenze alte (es. su 1000 KHz). La frequenza di uno di questi oscillatori viene mantenuta fissa e costante mentre la frequenza dell'altro viene fatta variare con comando manuale di quel tanto che è necessario per coprire la gamma da zero (frequenze eguali) a 20.000 o 30.000 periodi. Il principio è semplice ma la costruzione di questi generatori è molto critica ed è pertanto difficilmente affrontabile da parte di un modesto tecnico poco attrezzato come dotazione adeguata di laboratorio.
Da qualche anno si sono diffusi gli oscillatori cosidetti ad R-C (resistenza-capacità). Essi permettono di ottenere vaste gamme di frequenza con buona forma d'onda e presentano una certa semplicità e facilità di costruzione. Il loro principio di funzionamento è basato sull'impiego di una reazione che provoca l'oscillazione (riporto di tensione d'uscita di uno stadio all'entrata, in parità di fase) e contemporaneamente di una controreazione, regolabile, che permette di agire sul punto di oscillazione in modo tale da ottenere la migliore forma d'onda.
La reazione è selettiva nel senso che avviene per una frequenza determinata dai valori di resistenze e capacità impiegate nel circuito; variando pertanto tali valori si varia la frequenza generata, a piacimento. I generatori di questo tipo quindi possono presentare, legate alla manopola o scala di taratura, sia delle resistenze variabili sia delle capacità variabili. L'oscillatore di cui diamo lo schema è del secondo tipo ma, per la selezione delle diverse gamme si variano anche i valori delle resistenze.
L'oscillazione, osservando ora lo schema, è provocata dal segnale prelevato sul secondo triodo della V1 a mezzo del condensatore C4, riportato alla griglia del primo triodo a mezzo delle resistenze da R1 ad R4 e della capacità C1 + C2.
Naturalmente anche il valore delle resistenze da R6 ad R9 e della capacità C3, entrano in giuoco per selezionare la frequenza d'oscillazione; di solito, come in questo caso, si adottano valori eguali di capacità e resistenza nei due rami.
L'effetto di reazione negativa è provocato invece dal segnale che, pure prelevato attraverso C4, viene avviato, mediante R5, anzichè alla griglia, al catodo del primo triodo; si ha quindi una fase contraria che provoca la controreazione. R5 permette di agire sulla forma d'onda dosando la controreazione. Sul catodo del primo triodo di V1 sono inserite due lampade in serie verso massa. Esse non sono altro che resistenze che offrono la prerogativa di variare di valore con l'aumento o la tendenza all'aumento di corrente circolante in esse; così, se il triodo tende a consumare maggiore corrente di placca le lampade, accendendosi di più, aumentano il loro valore resistivo, e, di conseguenza la polarizzazione che così tende a frenare l'aumento di corrente iniziale. Da ciò si deduce che tali lampade contribuiscono a mantenere l'oscillazione costante e la distorsione ad un valore basso. Al tipo di lampade adottato è legato il valore di R14 valore che deve portare la corrente media sul punto migliore di funzionamento ed intervento delle lampade dovuto alla loro caratteristica.
Alla prima valvola testé vista ne è stata aggiunta una seconda « V2 » che ha il compito di amplificare il segnale generato e di isolare il circuito di utilizzazione nelle sue variazioni di carico dallo stadio oscillante. L'uscita può essere ottenuta sia a bassa impedenza, tra la massa ed il catodo di V2, sia ad alta impedenza, tra la massa e C8.
Per l'alimentazione si richiede una tensione continua di 250 volt; tale tensione deve essere accuratamente filtrata.
Come già detto la manopola principale da tarare con le frequenze è quella che comanda C1 + C3, condensatore variabile doppio del tipo corrente. A questo proposito deve essere rilevato che l'albero di comando va accuratamente isolato, e così la carcassa del condensatore, dalla massa, possibilmente a mezzo di isolante ottimo. C2 è formato da due compensatori ad aria uniti in parallelo per ottenere il valore necessario.
Tali compensatori possono essere saldati direttamente sull'unità di C1 sulla quale sono collegati in parallelo.
La gamma di frequenze che questo oscillatore copre va da circa 20 periodi ad oltre 35.000. La distorsione è bassa, inferiore all'1 %, e la costanza della tensione d'uscita è pure ottima rimanendo entro 3 db per tutta la gamma, su una tensione di circa 20 volt.
Uno degli inconvenienti che può presentare il montaggio consiste nella tendenza che ha l'oscillatore a farsi pilotare dalla frequenza della rete (42 o 50 Hz) o da multipli di essa. Da ciò la necessità di un filtraggio molto accurato per dette frequenze.
Un sistema che permette di farsi un'idea della forma d'onda e della posizione migliore di R5 a seconda della frequenza generata, consiste nell'impiegare un indicatore del tipo cosidetto « occhio elettrico » (EM4 ecc.), avviando alla griglia di questa valvola il segnale prelevato dalla griglia del secondo triodo di V1 (punto di giunzione tra C5 ed R1). Il segnale sarà avviato attraverso ad una resistenza da 0,5 Megaohm; la tensione per la valvola sarà prelevata dal punto di alimentazione sito dopo R13 e vi saranno le solite resistenze elevate per gli elettrodi. Sarà facile, in sede di messa a punto, farsi una chiara idea del grado di chiusura dell'occhio elettrico corrispondente ad una buona forma d'onda. Si potrà così evitare un'oscillazione troppo intensa che corrisponde ad un'onda non sinusoidale e ricca di indesiderate armoniche.
La taratura potrà essere fatta molto agevolmente con l'impiego di un oscillografo sul quale, creando dei battimenti con la frequenza rete, si osserveranno le note figure di Lissajous. Il battimento può essere agevolmente osservato per frequenze otto volte superiori a quella della rete (esempio sino a 400 Hz).
Dopo tale frequenza dovrà essere impiegato l'oscillatore dell'asse tempi dell'oscillografo e creato il battimento con la frequenza generata dallo stesso sino a ripetere le figure partendo come base, ad esempio, dall'oscillazione di 400 Hz. Molto opportuno risulta naturalmente anche un confronto con un altro oscillatore campione. Non è necessario che la manopola principale che comanda C1 + C3 sia a demoltiplica. Si ricorda ancora che l'isolamento di questo variabile verso massa deve presentare, oltre tutto, una capacità molto bassa per evitare di ridurre il campo di frequenze generate dalla parte delle frequenze più alte.

RESISTENZE

R1-R9 .	60 k ohm
R2-R8 .	400 k ohm
R3-R7 .	2,5 M ohm
R4-R6 .	9 M ohm
R5 . .	5 k ohm
R10 . .	1500 ohm
R11 . .	0,5 M ohm
R12 . .	100 k ohm
R13 . .	10 k ohm
R14 . .	20 k ohm
R15 . .	0,5 M ohm
R16 . .	1500 ohm
R17 . .	50 k ohm

CONDENSATORI

C1 + C3 . . .	360 + 360 pF
C2	70 pF
C4	50 μF elettr.
C5	0,5 μF
C6	32 μF elettr.
C7	0,1 μF
C8	2 μF

DIVERSI

2 lampadine 110 v - 2 w
V1 . . ECC40 - 6SL7 - 6SN7
V2 . . EBC - 6J5

NOTE

Le due lampadine in serie al catodo del primo triodo di V1 devono avere il filamento di tugsteno; sarà bene provare con diversi tipi. In mancanza si possono collegare in serie sette o otto lampadine del tipo 6,3 v - 0,1A ed una resistenza il cui valore definitivo (provare prima con un reostato) sarà tra i 5000 ed i 10.000 ohm.

La nostra Rivista, largamente diffusa nel campo di tutti i cultori della radio, può considerarsi il mezzo più efficace ed idoneo per far conoscere a chi può maggiormente interessare una particolare offerta di richiesta di materiale, di apparecchi, di lavoro, di impiego ecc. - La pubblicazione di un « avviso » costa L. 15 per parola - in neretto: il doppio - Tasse ed I.G.E. a carico degli inserzionisti.

Avvolgitrice Parravicini MP3 - ottimo stato, cedo occasione, con o senza motorino e reostato velocità. Scrivere F. B. presso « RADIO ».

Avvolgitrice piccola a nido d'ape - nuova - a mano con possibilità di applicazione motorino. Vendo, a prezzo ottimo. Scrivere F. B. presso « RADIO ».

Puntatrice lamiera ISEA - 14 Kw - punta sino a 3 + 3 mm. seminuova, vendo. Chiarimenti presso « RADIO » - L. T.

Tubi a raggi catodici DG7 - acquisto. Diversi o anche un solo esemplare. Precisare offerte: R.R. presso « RADIO ».

Non sciupate denaro!

Non ostinatevi a far stampare fogli e prospetti che sono spesso destinati al cestino!

Tra tempo, buste, francobolli ecc. essi vi costano DIECI volte di più di una inserzione su « RADIO ».

★

Osservate **come aumenti continuamente il numero dei nostri Inserzionisti, segno evidente della riconosciuta diffusione della rassegna e della utilità di farvi ricorso per far conoscere la propria attività!**

indirizzi utili

Qui sono elencati tutti i fornitori di apparecchi e materiale radio cui potete rivolgervi per i vostri fabbisogni. Scrivendo, vi preghiamo citare "RADIO"

ACCESSORI E PARTI DIVERSE
(scale - commutatori - zoccoli - minuterie ecc.)

Campi Radio - Via G. d'Arezzo, 3 - Milano - Telefono 4-45-84.

Costa Silvio - Galleria Mazzini, 3 r - Genova - Telef. 5-34-04.

Gamba F.lli - Via G. Dezza, 47 - Milano - Telefono 4-43-21 - Brambilla (Bergamo) Tel. 20-17.

VORAX - Viale Piave, 14 - Milano - Telefono 79.35.05.

AUTORADIO
(ricevitori - accessori - installazione)

Gallo - **« Condor »** - Via Voracini, 8 - Milano - Telef. 69-42-67.

ALTOPARLANTI - AMPLIFICATORI

Acerbe E. - Via Massena, 42 - Torino - Telefono 4-22-34.

OSAE - Via Pietrino Belli, 33 - Torino - Telefono 7-06-08.

PHILIPS - Piazza IV Novembre 3 - Milano - Telef. 69-90 (dieci linee).

RADIOCONI - Via Maddalena, 3-5 - Milano - Telef. 8-78-65 - 8-79-00 - Via F. Pizzi, 29 - Telefono 5-22-15 - 58-00-98.

SIBREMS - Via Galata, 35 - Genova - Tel. 68-11 00 - 58-02-52 - Via B. Cavalieri, 1 a - Milano - Telef. 63-26-17 - 63-25-27.

WEMAN - Via Checchi, 68 - Gallarate (Varese) - Telefono 2-28-10.

AVVOLGITRICI

Marsilli A. - Via Rubiana, 11 - Torino - Telefono 7-38-27.

R.M.T. - Via Plana, 5 - Torino - Telef. 8-53-63.

CONDENSATORI
(fissi e variabili - a mica - a carta ecc.)

MICROFARAD - Via Derganino, 20 - Milano - Telef. 97.077 - 97.114.

MIAL - Via Rovetta, 18 - Milano - Telef. 28-69-68.

CONDUTTORI

ARS - Corso Galileo Ferraris, 33 - Torino - Telefoni 52-00-48 - 4-62-62 - 38-06-41.

GRUPPI A. F. - MEDIE F.
(trasformatori ed avvolgimenti AF)

Corbetta S. - Piazza Aspromonte, 30 - Milano - Telef. 20-63-38.

FAMAR - Via Pacini, 28 - Milano - Tel. 29-33-94.

SIBREMS - Via Galata, 35 - Genova - Telefono 68-11-10 - 58-02-52 - Via B. Cavalieri, 1 a - Milano - Telef. 63-26-17 - 63-25-27.

VAR - Via Solari, 2 - Milano - Telef. 4-58-02.

ISOLANTI - DIELETTRICI -
(fili - lastre - tubetti)

Erba C. « Datwyler » - Via Clericetti, 40 - Milano - Telef. 29-28-67.

LAVORAZIONI MECCANICHE PER RADIO
(chassis - fusioni - stampaggio - minuterie tranciate - tornitura)

Gamba F.lli - Via G. Dezza, 47 - Milano - Telefono 4-43-21 - Brambilla (Bergamo) Telef. 20-17.

R.M.T. - Via Plana, 5 - Torino - Tel. 8.53.63.

MICROFONI E REGISTRATORI

Castelli S.r.L. - Via Marco Aurelio, 25 - Milano - Telef. 28-35-69.

MOBILI PER RADIO

CI.PI. - Via Mercadante, 2 - Milano - Tel. 2-36-01.

RAMO - Radio Mobili - Via Elio Crotti, 7 - Cremona.

RAPPRESENTANZE ESTERE
(Importatori - esportatori)

Belotti S. & C. - Piazza Trento, 8 - Milano - Telef. 5-20-51 - 5-20-52 - 5-20-53 - 5-20-20.

Compagnia Radiotecnica Italo Americana - Via Fieschi, 8/5 - Genova - Telef. 58-04-81 - 5-10-74.

LARIR - Piazza 5 Giornate, 1 - Milano - Telefono 5-56-71.

SIPREL - Piazza E. Duse, 2 - Milano - Telefono 2-34-53 - 2-13-62.

RESISTENZE FISSE E VARIABILI
(chimiche, a filo, potenziometri ecc.)

ARE - Via Archimede, 3 - Milano - Tel. 5-31-76.

MICROFARAD - Via Derganino, 20 - Milano - Telef. 9-70-77 - 9-71-14.

RICEVITORI
(comuni, di lusso, F.M.)

NOVA - Piazzale Cadorna, 11 - Milano - Telefono 1-29-84.

O.R.A. - « Belmonte » - Via S. Ottavio, 32 - Torino - Telef. 8.27-01.

Savigliano Off. - Corso Mortara, 4 - Torino - Telefono 29-04-81.

ZENITRON - Via Cornour, 6 - Torino - Telefono 3-04-19.

SALDATORI - STAGNO
(accessori, pasta per saldare ecc.)

Aita Ing. P. - Corso S. Maurizio, 65 - Torino - Telef. 8-23-44.

SCATOLE DI MONTAGGIO

CAMPI RADIO - Via Guido d'Arezzo, 3 - Milano - Telef. 4-45-84.

Marcucci - Via F.lli Bronzetti, 37 - Milano - Telefono 52.775.

SIBREMS - Via Galata, 35 - Genova - Telefoni 58-11-00 - 58-02-52 - Via B. Cavalieri, 1 - Milano - Telef. 63-26-17 - 63-25-27.

STRUMENTI ED APPARECCHI DI MISURA

Belotti Ing. S. & C. - Piazza Trento, 8 - Milano - Tel. 5-20-21 - 5-20-52 - 5-20-53 - 5-20-20.

LAEL - Corso XXII Marzo, 6 - Milano - Telefono 58-56-62.

PHILIPS RADIO - Piazza IV Novembre, 3 - Milano - Telef. 69-90 (10 linee).

VORAX - Viale Piave, 14 - Milano - Telefono 79.35.05.

TRASFORMATORI - IMPEDENZE
(avvolgimenti di B. F. e alimentazione)

CAMPI - Via Guido d'Arezzo, 3 - Milano - Telefono 4-45-84.

LARIR - Piazza 5 Giornate, 1 - Milano - Telefono 5-56-71.

RADIO Dott. A. BIZZARI

Via Pecchio 4
MILANO
Telefono 20.36.69

COMUNICATO

Per aderire alle sempre più numerose richieste d'invio di prospetti - elenchi - listini prezzi di materiali per il montaggio di provavalvole, mettiamo a disposizione della nostra affezionata clientela una scatola di montaggio per provavalvole in tutto simile al nostro già conosciuto modello che ha ottenuto un successo al di là delle previsioni. Numerose lettere di possessori del nostro provavalvole ci hanno dimostrato di essere riusciti pienamente nell'intento di armonizzare il prezzo, la qualità e la perfezione tecnica dello strumento. A numerosi clienti che ci hanno richiesto listini, prospetti ecc. non abbiamo potuto rispondere singolarmente dato l'altissimo numero delle richieste. Mentre ci scusiamo, offriamo loro la possibilità, in base all'elenco qui riportato, di acquistare i pezzi loro necessari per la realizzazione del provavalvole, utilizzando eventuali materiali già in loro possesso. Chiarissimi schemi e disegni permettono il montaggio anche ai non provetti. È sufficente quella diligenza che ogni radiotecnico possiede.
Le caratteristiche del nostro strumento (*) sono le seguenti:

Sezione TESTER

Voltmetro a 4000-ohm-volt con le portate di 10 - 100 - 250 - 500 - 1000 volt sia in c.c. che in c.a. per la misura delle tensioni. - Milliamperometro per: 0,25 - 1 - 10 - 50 - 250 mA.
Ohmetro per le portate X 10 e X 1000.
Misuratore d'uscita.

Sezione PROVAVALVOLE

Prova di tutti i tubi oggi esistenti comprese le nuove serie « S » - Miniatura - Rimlock ecc.
Prova dei singoli elettrodi mediante otto commutatori.
Lampada al neon per la prova della continuità.
Cambio tensione per tutte le reti.
Accensione filamenti per 1,5 - 2,5 - 4 - 5 - 6,3 - 12,6 - 25 - 35 - 50 - 70 - 110 volt.
Tabella con le caratteristiche di prova di oltre 500 tipi di valvole e con le istruzioni per l'uso del tester.
I materiali sono collaudati pezzo per pezzo in modo da escludere insuccessi dovuti ad imperfezioni delle parti.
Le varie parti possono essere acquistate anche singolarmente.
Il prezzo della scatola completa è di L.it. **24.000.**
Il provavalvole può essere fornito già montato e collaudato al prezzo di L.it. **28.000** franco di porto a destino.
Inviare un quarto dell'importo sia per la scatola sia per lo strumento già montato. La metà per le parti staccate. Saldo c/assegno. Si prega scrivere gli indirizzi in modo chiaro.
L'imballo è curato al massimo. Fino ad ora non si è verificato nessun caso di avaria.
Per il nostro testerino (**) tascabile i prezzi sono invariati:
L.it. **9500** per strumento già montato e collaudato.
L.it. **8000** per la scatola di montaggio.
Gli stessi in scatola di bachelite anzichè in legno L.it. **500** in meno.

(*) che racchiude sia il provavalvole, sia il tester a 4000 ohm/volt - (**) vedi n. 11 di RADIO

Elenco dei materiali contenuti nella scatola:

N.	Materiale	Lire
1.	1 pannello smaltato a fuoco	2500
2.	1 strumento da 250 microA con scala colorata e taratura per tester 100 x 110 mm.	5600
3.	1 trasformatore speciale	1800
4.	1 raddrizzatore	600
5.	1 commutatore speciale 1 v. 12 p.	450
6.	1 commutatore speciale 5 v. 5 p.	750
7.	1 commutatore speciale doppio 2 v. 11 p. e 3 v. 3 p.	850
8.	8 deviatori speciali	1900
9.	1 potenz. a filo per strum. 15 K.	750
10.	1 lampada al neon	420
11.	1 cassetta in faggio evaporato lucidato con coperchio e scomparto per pile, cordoni ecc.	2700
12.	1 maniglia in cuoio	350
13.	2 clipper	100
14.	2 anelli e 2 fissa anelli	80
15.	8 gommini	80
16.	30 tabelle con caratter. di prova	650
17.	10 metri filo collegamento	170
18.	42 viti assortite	150
19.	piastrina porta resistenze	250
20.	1 cond. tarato per misurat. d'uscita	100
21.	5 boccole	80
22.	1 porta lampada per lamp. al neon	30
23.	14 shunt e resistenze adiz. tarate	2100
24.	1 cambio tensione	80
25.	1 serie zoccoli speciali per provav.	950
26.	4 manopole a indice	190
27.	3 banane	30
28.	1 coppia puntali	150
29.	2,60 metri filo puntali	50
30.	1 clip	5
31.	1,50 cordone alimentazione	45
32.	1 spina	20
33.	7 metri tubo sterlingato	210
34.	3 metri filo gommato rigido	50
35.	12 viti grosse	48
36.	4 viti chiusura	10
37.	8 viti fissaggio clipper	20

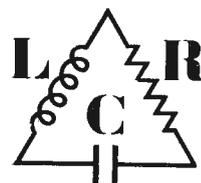
- 35 - 16000 Hz
- Due bobine mobili
- Due diaframmi
- Radiatori concentrici
- Lente acustica
- Altissimo rendimento

ALTOPARLANTE
BIFONICO COASSIALE

B24/M } Speciali per riproduttori a larga banda (ricevitori FM, fonografi per micro-
B31/M } solco, a nastro), adatti anche per rinforzo sonoro.

B38/ML Adatto per rinforzo e per cinematografia.

B38/M Speciale per cinematografia.

OSAE OFFICINE SUBALPINE APPARECCHIATURE ELETTRICHE • VIA PIETRINO BELLI, 33 TEL. 70.608 . TORINO

Via Cristoforo Colombo, 57
TORINO
Telef. N. 30.256

RIVENDITORI TECNICI DILETTANTI

La Ditta **LCR** è lieta di preannunciare una assoluta novità nel campo della *MODULAZIONE DI FREQUENZA*

Una vera novità tecnica!

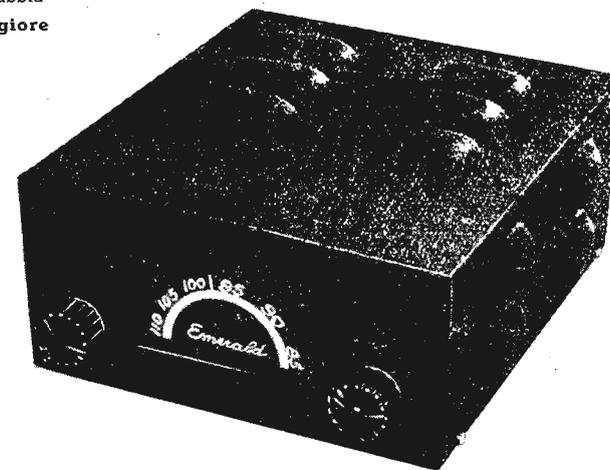
L'ADATTATORE "EMERALD FM"

Una originale soluzione tecnica - brevettata - ha permesso alla nostra Ditta la costruzione di questo adattatore in modo **economico - pratico - sicuro e d'uso universale** senza compromessi tecnici tendenti all'economia con danno dell'efficienza (adattatori superreattivi ecc.).

Nel vostro interesse, prima di effettuare acquisti in questo campo
interpellateci

Con questo nuovo adattatore, qualsiasi apparecchio radio può ricevere il

TERZO PROGRAMMA RAI

L'«Emerald» non è da confondere con apparecchi analoghi perchè risulta indubbiamente di **minor costo e di maggiore efficienza e praticità.**

Stazioni a modulazione di frequenza (FM) funzionanti: MILANO . ROMA
TORINO BOLOGNA . FIRENZE . GENOVA . NAPOLI . VENEZIA . PALERMO

CAMERA AND INSTRUMENT CORPORATION — NEW YORK Jamaica, 1 — RECORDING EQUIPMENT CORPORATION

presenta sul mercato

la nuova macchina

PHOTO ELECTRIC ENGRAVER

di sua esclusiva fabbricazione, per la produzione di cliché da stampa su materiale plastico, a mezzo di sistema a cellula fotoelettrica che consente la riproduzione direttamente dalla fotografia in pochi minuti. La macchina ENGRAVER può essere usata da zincografie specializzate, giornali, riviste, case editrici, eliminando la così superata tecnica del procedimento chimico galvanico.

- **Registratori professionali a nastro magnetico nuovo modello 125 con o senza apparecchiatura PIC-SYNC per controllo automatico della velocità e sincronismo; particolarmente adatto per le registrazioni su colonne sonore di film-trasmissioni e riproduzioni sonore per doppiaggio televisione.**
- **Nastri magnetici Fairchild Auto-Pack.**
- **Registratori professionali per incisione su dischi, modelli portatili e da studio.**
- **Thermo-Stylus per impiego sui registratori su dischi, a mezzo di puntine riscaldate.**
- **Nuovo Pick-Up "Three Turret Arm" per registrazione a tre cartucce.**
- **OSCILLO RECORD CAMERA e POLAROID CAMERA per fotografie delle osservazioni sul tubo a raggi catodici negli oscillografi.**

Chiedere informazioni, listini:

Agente generale esclusivo per l'Italia: **SILVAGNI RAFFAELE**

Via delle Carrozze, 55 - **ROMA** - Telefono n. 61.317 - Telegrammi RAFSIL

A. GALIMBERTI

COSTRUZIONI RADIOFONICHE

MILANO - Via Stradivari 7 - Telef. 20.60.77

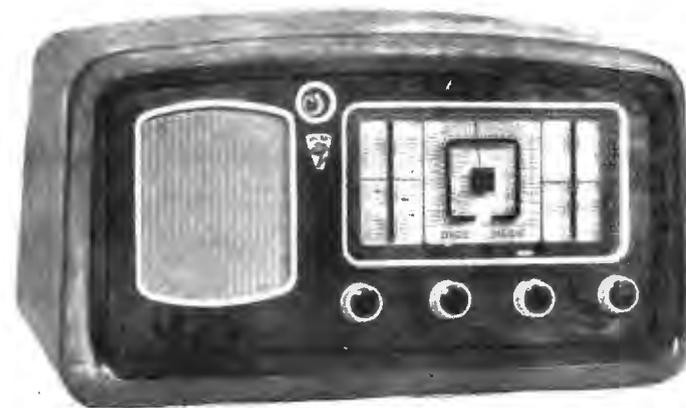
PREFERITE SEMPRE PRODOTTI DI **QUALITÀ** A PREZZI DI ASSOLUTA CONVENIENZA !!!

Complessi fonografici.

Condensatori "Facon" *per* ***radio*** *e per* ***tubi fluorescenti***

Microfoni - capsule - testine *per ogni applicazione piezoelettrica...*

CHIEDETE ILLUSTRAZIONI E LISTINI DEI PREZZI ALLA:

Soc. RIEM - Corso Vitt. Emanuele 8 - **MILANO**

MODELLO LV 57

Perchè chi possiede una radio

INCAR

è tanto entusiasta? Perchè...?! Chiedeteglielo...

I N C A R

INDUSTRIA NAZ. COSTRUZ. APPARECCHI RADIO

PIAZZA CAIROLI, N. 1

VERCELLI

TELEFONO N. 23-47

Armatori...!
Marinai ...!
Pescatori...!
Il radiotelefono

INCAR

vi dona tempo e denaro e salva le vite in mare

RADIOTELEFONO I.T.R. 15

"RADIO" a domicilio lire 150 per numero invece di lire 200...!
abbonandovi. Inviate vaglia.

Amministrazione delle Poste e Telegrafi
Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. ....
eseguito da ....
....
residente in ....
via ....
sul c/c N. **2/30040**
intestato a: **RADIO . Torino**
Corso Vercelli 140
Addì (1) .... 19....

Bollo lineare dell'Ufficio accett.

N. ....
del bollettario ch 9

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Indicare a tergo la causale del versamento

AMMINISTRAZIONE DELLE POSTE E DEI TELEGRAFI
Servizio dei Conti Correnti Postali

Bollettino *per un versamento di L.* ....
Lire ....
(in lettere)
eseguito da ....
residente in ....
via ....
sul c/c N. **2/30040** *intestato a*
RADIO . Corso Vercelli 140 . Torino
nell'Ufficio dei conti correnti di ....
Firma del versante
Addì (1) .... 19....

Bollo lineare dell'Ufficio accett.

Tassa di L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino numerato del bollettario di accettazione
L'Ufficiale di Posta

Amministrazione delle Poste e dei Telegrafi
Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento*
di L. ....
Lire ....
(in lettere)
eseguito da ....
sul c/c N. **2/30040** *intestato a*
RADIO . Torino
Addì (1) .... 19....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

Cartellino numerato di accettazione
L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato numerato.

(1) **La data dev'essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.**

☐ *Abbonamento* a 12 Nri Lit. **2000**
☐ *Abbonamento* a 6 Nri » **1050**
☐ *Dal* Nro 1 al Nro 12 » **1800**
☐ *Dal* Nro 1 al Nro 24 » **3000**
☐ Nro 14 - "Call-Book Ital." » **250**

●

Segnare, nel quadretto, quanto interessa e precisare:

Dal N° ______ *al N°* ______

●

Inviatemi in — conto abbonamento — i seguenti numeri arretrati: ....

La ricevuta del vaglia vale come quietanza dell'abbonamento.

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. ____________ *dell'operazione.*

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ______

Il Verificator

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per **effettuare rimesse** di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.
Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.
Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue **parti**, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.
Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.
Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.
I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.
A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti rispettivo.
L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

TARIFFA PER I VERSAMENTI

I pagamenti eseguiti da chiunque negli Uffici Postali dei capoluoghi di Provincia **sono esenti da tasse.**

Per i versamenti eseguiti in ogni altro Ufficio si applicano le seguenti tasse:

Fino a L. 5000 — tassa L. 3
Oltre L. 5000 — tassa L. 6

"RADIO" a domicilio lire 150 per numero invece di lire 200...!
abbonandovi. Inviate vaglia.

RADIO

viene inviata in abbonamento (Lire 1050 per 6 numeri e Lire 2000 per 12 numeri) e venduta alle Edicole in tutta Italia. Se desiderate acquistarla alle Edicole richiedetela anche se non la vedete esposta e date il nostro indirizzo; vi ringraziamo.

Se non trovate la nostra Rivista alle Edicole pregate il giornalaio di richiederla all'Agenzia di distribuzioue della vostra città; ricordategli che il servizio distribuzione per tutta l'Italia è svolto dalla **CIDIS - Corso Marconi 5 - Torino.**

In ogni caso potete **prenotare** ogni numero, volta a volta, inviando Lire 185 e lo riceverete franco di qualsiasi spesa.

La numerosa **corrispondenza** che solitamente viene indirizzata alle Riviste fa si che queste, se si esige una risposta, richiedano il francobollo apposito; anche noi quindi Vi preghiamo di unire **l'affrancatura per la risposta** e di scusarci se siamo costretti a non rispondere a chi non segue questa norma. Ricordate che i quesiti tecnici rientrano nel servizio di Consulenza.

Certamente saprete che anche per il **cambio di indirizzo** si richiede un piccolo rimborso di spesa per il rifacimento delle fascette; se cambiate residenza, nel comunicarci il nuovo indirizzo allegate quindi Lire 50.

La Rivista accetta **inserzioni pubblicitarie** secondo tariffe che vengono inviate a richiesta delle Ditte interessate.

Ufficio pubblicità per **Milano**: Viale dei Mille 70, telefono 20.20.37.

La Redazione, pur essendo disposta a concedere molto spazio alla pubblicità poichè questa interessa quasi sempre gran parte dei lettori, avverte che ogni aumento di inserzioni pubblicitarie non andrà mai a danno dello spazio degli articoli di testo perchè ogni incremento di pubblicità porterà ad un aumento del numero di pagine. La Direzione si riserva la facoltà di rifiutare il testo, le fotografie, i disegni che non ritenesse adeguati all'indirizzo della Rivista.

Per l'invio di **qualsiasi somma** Vi consigliamo di servirVi del nostro Conto Corrente Postale; è il mezzo più economico e sicuro; chiedete un modulo di versamento all'Ufficio Postale e ricordate che il nostro Conto porta il N° 2/30040-Torino.

La Rivista dispone di un Laboratorio proprio, modernamente attrezzato, ove vengono costruiti e collaudati gli apparecchi prima che siano descritti dai suoi Redattori; chiunque abbia interesse all'impiego, in detti apparecchi, di determinate parti staccate di sua costruzione, può interpellarci in proposito.

La nostra pubblicazione viene **stampata** presso lo Stabilimento Tipografico L. Rattero - Via Modena 40 - Torino - Iscriz. Tribunale di Torino N. 322. Direttore Responsabile: Giulio Borgogno.

Troverete altre notizie inerenti la Rivista in calce alla pagina 13.

INDICE DEGLI INSERZIONISTI

I più cordiali e sentiti
auguri
di felicità e prosperità per il
1951
a tutti i lettori, collaboratori, inserzionisti ed amici.